

Aus der Poliklinik für Kieferorthopädie
der Universität Erlangen—Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. A. Fleischer-Peters

Die Auswirkung der Deckbißbehandlung (Untersuchungen am Fernröntgenseitenbild)

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Christine Loos, geb. Hegerl
aus Neustadt a. d. Waldnaab

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Poliklinik für Kieferorthopädie
der Universität Erlangen—Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. A. Fleischer-Peters

Die Auswirkung der Deckbißbehandlung (Untersuchungen am Fernröntgenseitenbild)

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Christine Loos, geb. Hegerl
aus Neustadt a. d. Waldnaab

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten

Referent: Prof. Dr. A. Fleischer-Peters

Tag der mündlichen Prüfung: 31.05.1979

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Einleitung und Problemstellung	1
B. Literaturübersicht	4
C. Eigene Untersuchungen	13
1. Material und Methode	13
2. Ergebnisse	23
D. Diskussion	58
E. Zusammenfassung	65
F. Literaturverzeichnis	66

A. Einleitung und Problemstellung

Der Deckbiß zeigt eine Reihe typischer Merkmale im Aufbau des Gesichtsschädels und in der Form und Lagebeziehung der Alveolarfortsätze. Charakteristisch für diese Kieferfehlbildung ist die Inversion der oberen Schneidezähne mit Überdeckung der unteren Frontzähne, die zu der Bezeichnung "Deckbiß" geführt hat. Typisch ist ferner eine Abflachung im Bereich des oberen frontalen Zahnbogenabschnittes sowie eine Überentwicklung der apikalen Basis.

Die Spina nasalis anterior ragt auffällig weit nach ventral und bedingt das sogenannte Großnasenprofil.

Die unteren Frontzähne sind häufig nach lingualwärts gekippt, und der Unterkiefer insgesamt befindet sich entweder in einer neutralen oder distalen Bißlage. Letztere kann als eine Art Zwangsbiß angesehen werden.

Das Untergesicht ist häufig in vertikaler Richtung stark verkürzt, das Weichteilkinn springt deutlich vor, die Supramentalfalte ist infolge der unteren alveolären Retrusion besonders ausgeprägt, die Unterlippe liegt relativ häufig vor den oberen Schneidezähnen.

Funktionelle, kariesprophylaktische, paradontalhygienische und ästhetische Erwägungen zeigen die Behandlungsbedürftigkeit des Deckbisses. Die Umklammerung des Unterkiefers durch den Oberkiefer gestattet bei den Funktionsabläufen nur eine Hackbewegung. Eine physiologische Mahlbewegung ist nicht möglich. Die oft durch die retrudierte Oberkieferfront bedingte Zwangsbißführung in die Distalbißlage kann zu Kiefergelenksbeschwerden führen. Der Engstand der Frontzähne ist in kariesprophylaktischer und paradontalhygienischer Hinsicht als ungünstig zu bezeichnen.

Negativ für die Paradontalhygiene wirkt sich auch der Einbiß der Frontzähne in die Gingiva des Gegenkiefers aus. Um die ästhetische und funktionelle Beeinträchtigung zu beheben, ist eine kieferorthopädische Behandlung angezeigt. Ihr Ziel sollte ein ästhetisch und funktionell einwandfreies Gebiß sein. Dazu ist es notwendig, die Oberkieferfrontzähne aufzurichten, Engstände aufzulösen, die oberen Frontzähne durch die unteren abzustützen, den eventuell zurückliegenden Unterkiefer nach vorn einzustellen und den tiefen Biß zu heben.

Zur Behandlung des Deckbisses sind verschiedene Methoden angegeben worden: festsitzende Behandlungsgeräte (Light-wire, Edgewise, Begg-Technik u. a.) und herausnehmbare Geräte (nach BIMLER, HERREN, ANDRESEN-HÄUPL, FRÄNCKEL, BALTERS u. a.).

FLEISCHER-PETERS, A. und FLEISCHER, E. entwickelten ein funktionskieferorthopädisches Behandlungsgerät für die speziellen Aufgaben der Deckbißtherapie (Abb. 1). Es handelt sich dabei um einen modifizierten Bionator, bei dem ein U-förmiges Stahlblech in die Okklusionsebene einpolimerisiert ist. Dieses stellt eine virtuelle Kauebene dar, auf der sich die Speekurve equilibrieren kann. Gleichzeitig soll mit diesem Gerät die Muskulatur umerzogen werden. Durch die "Schiene" wird eine freie Beweglichkeit des Unterkiefers ermöglicht und physiologische Mahlbewegungen durchführbar. Die Verkleinerung des Mundraumes durch die vertikale Unterentwicklung wird durch Einlagerung des Behandlungsgerätes aufgehoben und damit den Zähnen und Kieferanteilen die Möglichkeit zur Verlängerung gegeben.

Angesichts der klinischen Erfahrung, daß es mit diesem modifizierten Gerät nach FLEISCHER, E. während der Wachstums-

zeit und bei guter Mitarbeit des Patienten in relativ kurzer Zeit zu einer gleichzeitigen Verbesserung der vertikalen, sagittalen und transversalen Situation kommt, sollen die stattgefundenen Veränderungen röntgenologisch analysiert und dargestellt werden.

Hierbei interessiert vor allem, ob und inwieweit die skelettalen und alveolären Besonderheiten des Deckbisses durch die Behandlung mit diesem Gerät beeinflusst werden können und inwiefern sich diese Ergebnisse von solchen, mit anderen Behandlungsmethoden erzielten, unterscheiden.

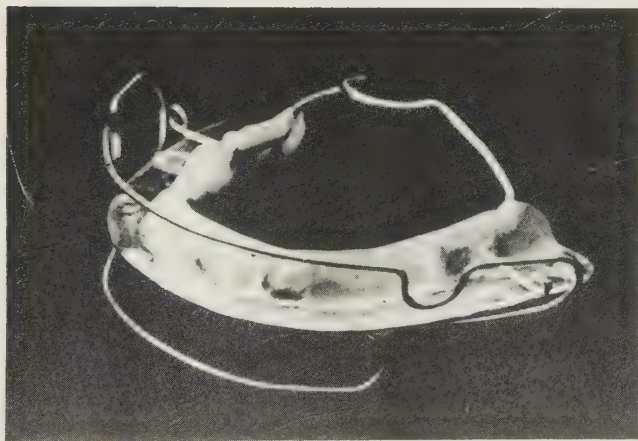


Abb. 1

B. Literaturübersicht

Zunächst soll die Morphologie des Deckbisses, wie sie in der Literatur beschrieben wird, dargelegt werden.

KORKHAUS, G. (33) ist der Meinung, daß der Deckbiß kein isoliertes Krankheitsbild ist, sondern als Teilerscheinung eines besonders gearteten Gesichtsschädelaufbaus angesehen werden kann. Die Steilstellung der oberen Front erklärt er durch eine übermäßige Sagittalentwicklung des Mittelgesichts, die auch zur maxillären Protrusion des Oberkiefers führe. Die häufig gefundene Distalbißlage sei auf diese Vorverlagerung des Oberkiefers zurückzuführen.

JARABAK, J. R. (30) und HEDGES, R. B. (26) stellen den Deckbiß als rein dentales Problem dar, wohingegen DROSCHL, H. (15) den Deckbiß als mandibuläres Problem sieht.

Kraniometrische Untersuchungen von SCHWARZ, A. M. (47, 48), SCHMUTH, G. (44) und TIEGELKAMP, K. H. (52) zeigen, daß weder eine besonders starke rostrale Entwicklung des Mittelgesichts, noch eine überentwickelte Oberkieferbasis, noch ein verkürztes Untergesicht als spezifische Deckbißmerkmale angesehen werden können. Der Deckbiß könne vielmehr mit allen Variationen des Schädelaufbaus vergesellschaftet sein.

Nach SCHWARZ, A. M. (47) ist er eine "bloß örtliche Fehlbildung" im Bereich des Zwischenkiefers, eine Auffassung, der sich auch LIEB, G. (34) anschließt.

Die Inder GODIAWALA, R. N. und JOSHI, M. R. (19) fanden bei ihren Auswertungen von 25 Fernröntgenbildern keinen Hinweis darauf, daß der Oberkiefer abnorm im Schädel eingelagert ist. Nach ihren Untersuchungen ist der Korpus des Unterkiefers etwas verkürzt.

SCHWARZ, A. M. (48) und KORKHAUS, G. (33) untersuchten die Relation zwischen der Länge des Unterkieferkörpers und der Länge des aufsteigenden Astes und stellten fest, daß sich beim Deckbiß ein Längenverhältnis von 7 : 6 bzw. 7 : 5,5 (Norm 7 : 5) ergibt. Sie führen, wie SCHMUTH, G. (44), diese Relationsverschiebung auf eine Verlängerung des aufsteigenden Astes zurück. MEYER, E. und HAASE, G. (35) fanden dies bei 60,8 % der von ihnen untersuchten Deckbißpatienten bestätigt, allerdings wiesen auch 45,5 % der Patienten mit Normokklusion dieses Längenverhältnis auf.

Die Höhe des Untergesichts wird von vielen Autoren, so u. a. von KORKHAUS, G. (33), HEDGES, R. B. (26), HIRZEL, H. C. (27), DAUSCH-NEUMANN, D. (11, 13) als verkürzt angegeben. Die von GODIAWALA, R. N. und JOSHI, M. R. (19) bei einem Vergleich mit 25 Patienten mit Normokklusion gefundenen Werte zeigen dagegen, daß weder die obere, noch die untere oder die gesamte Gesichtshöhe, noch die Länge des aufsteigenden Astes sich signifikant von Normwerten unterscheiden.

SCHWARZ, A. M. (47) betont, daß der Deckbiß nicht als Ergebnis eines in sich zusammengesunkenen Gebisses aufgefaßt werden darf, sondern Ausdruck einer tatsächlichen Überhöhung des Frontteiles sei. Mit der vertikalen Überentwicklung im Frontbereich geht nach den Untersuchungen von KORKHAUS, G. (33) eine vertikale Unterentwicklung im Seitenzahnbereich einher, die sowohl alveolär als auch dental bedingt sein kann.

Bezüglich des Grundebenenwinkels fand SCHWARZ, A. M. (48), in Übereinstimmung mit SCHMUTH, G. (44), RINDERER, L. (42) und HIRZEL, H. C. (27), daß dieser in einem Teil der Fälle kleiner war als es der Norm entspricht.

Dieser Grundebenenwinkel wird durch die Okklusionsebene in einen Oberkieferanteil und einen Unterkieferanteil geteilt. In vielen Fällen war der den Unterkiefer einschließende Winkel verkleinert.

Bei der Beurteilung des Gonionwinkels fand SCHWARZ, A. M. (49), daß die Werte den durchschnittlichen Größen in etwa entsprachen.

DROSCHL, H. (15) kam zu dem Ergebnis, daß die Werte für die Winkel zwischen vorderer Schädelbasis und hinterer Schädelbasis (Sella-Winkel), hinterer Schädelbasis und aufsteigendem Ast (Artikulare-Winkel) und dem Kieferwinkel ebenso wie der Winkel zwischen vorderer Schädelbasis und Unterkieferrandebene unter dem Normwert liegen und damit nach JARABAK, J. R. (31) auf ein counterclockwise-Wachstumsmuster hindeuten. Als weiteren Hinweis für counterclockwise-Wachstum gibt JARABAK, J. R. speziell den verkleinerten unteren Gonionwinkel (30) an.

Auch KORKHAUS, G. und SCHMUTH, G. (44) fanden den Gonionwinkel um 10 - 25 Grad verkleinert. MEYER, E. und HAASE, G. (35) fanden das bei 82,6 % der von ihnen untersuchten Patienten bestätigt.

HEDGES, H. B. (26) kommt nach dem Studium zahlreicher Fernröntgenbilder zu dem Ergebnis, daß der Deckbiß kein spezifisches klinisches Syndrom sei, sondern sich aus unharmonischem Zahndurchbruch, Muskelaktivität und verschiedenen Kompensationsvarianten ergebe.

Wie schon SCHWARZ, A. M. (47, 48), SCHMUTH, G. (44) und TIEGELKAMP, K. H. (52), weist BIEBER, K. (3) bei seinen Untersuchungen über die Breitenentwicklung des Zahnbogens auf Grund der röntgenologischen Studie an 70 Patienten darauf hin, daß die Anomalie des Deckbisses jeder Spielart des Schädelbaus aufgepfropft sein kann.

Sie sei in ihren morphologischen Einzelheiten keine eigenständige Fehlbildung. Ihre Entstehung sei auf die Funktion von Muskulatur und Nervensystem zurückzuführen.

Die Frage der Steilstellung der oberen Frontzähne wurde unter anderen von FRÄNCKEL, R. und FALCK, F. (18) auf Grund einer Fernröntgenstudie an 124 Vorschulkindern mit Deckbiß untersucht. Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, daß zwischen der Gruppe von familiär aufgetretenem Deckbiß und einer sogenannten unbelasteten Gruppe in dieser Hinsicht kein Unterschied zu verzeichnen war.

Die Autoren bestätigen damit die von SCHWARZ, A. M. (48), SCHMUTH, G. (44) und TIEGELKAMP, K. H. (52) vertretene Ansicht, daß zwischen Fazialwinkel, Inklinationswinkel und Position zu den Achsenständen der Schneidezähne keine bestimmte Beziehung feststellbar ist. Lediglich konnte bei den meisten der Patienten mit Deckbiß ein Überwiegen der Anteinklination nachgewiesen werden.

Welche Rolle die Weichteile für das Deckbißprofil spielen, zeigt eine Arbeit von DROSCHL, H. (15), der die Weichteile nach der RICKETT'schen E-Linie analysierte. Es zeigte sich, daß die Oberlippe normal, die Unterlippe hingegen signifikant hinter der E-Linie liegt. Dieses Weichteilprofil läßt sich nach der Meinung des Autors, wie auch HOFFER, O. (29) bestätigt, durch die Behandlung kaum beeinflussen. Auch SCHMUTH, G. (44), RINDERER, L. (42) und HOFFER, O. (29) sagen, daß auch nach der Behandlung zwischen der normalisierten vertikalen Dimension des Alveolarbogens und den unharmonischen Untergesichtszügen eine Diskrepanz bestehe, die auf das Mißverhältnis zwischen Alveolarbogen und Basalbogen zurückzuführen sei.

Über die durch kieferorthopädische Behandlungsmaßnahmen bei Deckbißpatienten beobachteten Veränderungen, insbesondere über die vertikalen Veränderungen durch die Behandlung, finden sich in der Literatur relativ wenige Hinweise.

Zu erwähnen ist hier vor allem die von DROSCHL, H. (16) 1975 veröffentlichte Untersuchung über die Morphologie und Behandlung des Deckbisses an Hand von 50 Deckbißfällen, die von JARABAK, J. R. in den USA mit festsitzenden Behandlungsgeräten behandelt worden waren.

Beim Vergleich der Fernröntgenseitenbilder vor und nach der Behandlung konnte er feststellen, daß sich der Winkel zwischen vorderer Schädelbasis und Unterkiefferrandebene (SN-GoMe) in der Altersgruppe der 10 - 13 Jährigen gering vergrößert, bei den 13 - 16 Jährigen und Älteren gering verkleinert hatte. Der Gonionwinkel blieb durch die Behandlung fast unbeeinflußt; er hatte sich geringgradig verkleinert.

Der Artikulare-Winkel öffnete sich durch die Bißhebung, die durch das Distalkippen der oberen und unteren Molaren erreicht wurde, geringfügig. Der aufsteigende Ast des Unterkiefers hingegen verlängerte sich signifikant. Diese Verlängerung führen DROSCHL, H. und JARABAK, J. R. (16) sowohl auf das normale Wachstum, als auch auf das durch die Bißhebung zusätzlich induzierte Wachstum zurück. Besonders auffällige Veränderungen zeigte der Interinzisalwinkel, der sich durch die Behandlung stark verkleinert hatte.

BRANKATO, S. (7) analysierte 1974 die Fernröntgenbilder von 31 amerikanischen Deckbißpatienten, die nach der BEGG-Technik behandelt worden waren.

Es wurden Aufnahmen vor und nach der Behandlung und während der Retentionsphase ausgewertet. Besondere Beachtung schenkte er den Veränderungen der Unterkiefferebene, der

Okklusionsebene, der Palatinalenebene (OK-Basis) und den Zahnbewegungen, die zur Bißhebung führten. Bei 2/3 der Patienten vergrößerte sich der Winkel zwischen der Frankfurter-Horizontalen und der Unterkieferrandebene durch die Behandlung. Während der Retentionsphase verkleinerte er sich jedoch bei einem Teil der Fälle wieder, so daß er sich insgesamt verkleinert hatte, obwohl eine Vergrößerung des Winkels wünschenswert gewesen wäre. Auf Grund der erfolgten Mesialwanderung der Molaren, des vertikalen Wachstums des Raums und der Kippung der Okklusionsebene in ihrem posterioren Anteil nach oben, war keine Vergrößerung des Winkels zwischen Unterkieferrandebene und Frankfurter-Horizontale zu verzeichnen. Trotzdem wurde in allen Fällen eine Abnahme des vertikalen Überbisses beobachtet.

Die Veränderungen beim Deckbiß durch die Behandlung mit Edgewise-Technik, allerdings nur bei einem Fall (12,6jähriger Junge), analysierte OGATA, Y. (38). Die Auswertung der Fernröntgenbilder ergab eine Verkleinerung des ANB-Winkels und des Interinzisalwinkels durch Protrusion der Fronten, wobei der Abstand Pogonion zu NB gleich blieb. Der Überbiß war durch Intrusion und Labialbewegung der Schneidezähne sowie Extrusion der Molaren verkleinert worden.

Die Auswirkung herausnehmbarer Behandlungsgeräte bei zahlreichen Deckbißpatienten konnte DAUSCH-NEUMANN, D. (9 - 13) untersuchen. Speziell bei 11 Patienten, die mit Aktivator, Bimler-Geräten und aktiven Platten behandelt worden waren, beobachtete sie, daß sich der Biß durch die Behandlung gehoben hatte. Diese Bißhebung könne durch eine Verkürzung oder Protrusion der Frontzähne oder durch eine Verlängerung der Seitenzähne bedingt sein.

Erfahrungsgemäß sei der Anteil der frontalen Verkürzung für eine Bißhebung aber gering und nur eine relative Verkürzung durch Hemmung des alveolären Vertikalwachstums zu verzeichnen. Eine Bißhebung durch mandibuläre Verschiebung des Unterkiefers, mit eintretendem Längenwachstum im Kiefergelenkbereich, hält DAUSCH-NEUMANN, D. allerdings auch für möglich. In einer anderen Untersuchung (13) vergleicht sie die Behandlungsergebnisse von 27 Patienten mit Deckbiß (Durchschnittsalter 10,1 Jahre) mit 27 Patienten mit offenem Biß (Durchschnittsalter 8,09 Jahre). Für die Größe der vorderen Gesichtshöhe ergab sich vor der Behandlung keine gesicherte Signifikanz, im Gegensatz zu den Werten für die hintere Gesichtshöhe. Nach der kieferorthopädischen Behandlung hatten sich die Werte für die vordere Gesichtshöhe bei beiden Krankheitsbildern in gleicher Weise verändert, während sich die hintere Gesichtshöhe beim offenen Biß stärker vergrößert hatte. Der Winkel zwischen vorderer Schädelbasis und Oberkieferbasis hatte sich geringgradig verkleinert.

Die Aussagen von Autoren, die einzelne Fälle beschrieben haben, können großenteils nicht herangezogen werden, da keine Auswertung von Fernröntgenaufnahmen mitgeteilt wurden.

HIRZEL, H. C. (27) hält eine Beeinflussung der beinahe parallel verlaufenden Kieferbasen durch die Deckbißbehandlung zwar für wünschenswert, nur ist eine solche Behandlung seiner Erfahrung nach nur schwer durchführbar und zudem äußerst rezidivfreudig. Durch Extrusion der Seitenzähne oder deren Distalisierung könne sich zwar der Winkel um einige Grade öffnen, doch würde er sich während der Retentionszeit wieder verkleinern.

Er schreibt: "Das vertikal von der Norm abweichende skelettale Muster muß als gegeben und praktisch nicht beeinflussbar

angesehen werden." Er berichtet von drei Beispielen an der Züricher Klinik. Bei allen drei Patienten konnte eine Öffnung des Kieferbasenwinkels um 1 - 5 Grad nachgewiesen werden, jedoch rezidierte der um 5 Grad geöffnete Winkel in der Retentionszeit um 3 Grad.

Auch GUGINO, C. F. (22) und HAUSSER, E. (25), obgleich Vertreter unterschiedlicher Behandlungsmethoden, stimmen hier in der Auffassung überein, daß durch die Behandlung keine dauerhafte Vergrößerung des Kieferbasiswinkels erzielt werden kann.

NAWRATH, K. (37) hält nur dann eine befriedigende Bißhebung für möglich, wenn es gelingt, die Achsenumstellung der oberen Frontzähne durch zentrische oder exzentrische Kippung zu vollziehen.

JARABAK, J. R. (30) fordert die Öffnung des Basiswinkels durch Distalisierung der Seitenzahnreihen im Oberkiefer, wohingegen GUGINO, C. F. (22) wegen der Rezidivfreudigkeit möglichst keine vertikalen Veränderungen im Seitenzahnbereich, sondern Intrusion und Torque der Frontzähne bevorzugt. HAUSSER, E. (24) äußert anlässlich seiner Untersuchungen zur Ätiologie und Genese des Deckbisses, daß die Bißhebung durch Längenzunahme des aufsteigenden Astes und alveoläres Höhenwachsen der Unterkieferseitenzähne erreicht wird.

Der Kieferbasenwinkel werde durch die Behandlung nicht verändert, aber die Okklusionsebene im Vergleich zur Oberkieferbasis schwach nach unten verlagert. Die Untergesichtshöhe verlängere sich dabei. Dieses Ergebnis steht in einem gewissen Widerspruch zu den Angaben von SCHWARZ, A. M. (49), der durch die Behandlung mit aktiven Platten bei drei Patienten eine geringgradige Verkleinerung des Winkels beobachten konnte.

Zur Frage der Bißhebung mit dem Gebißformer äußert BIMLER, H. P. (4), daß der Kaudruck durch das Gerät auf die Front verlagert und damit das Seitenzahngebiet entlastet werde. Im wesentlichen müsse die Bißhebung von den Prämolaren übernommen werden. Dabei sei die Eigenschaft der Alveolarfortsätze, dem Kaudruck zu widerstehen oder nachzugeben, angeboren und unabhängig von der funktionellen Belastung. Eine Längenzunahme des aufsteigenden Astes stellen DROSCHL, H. (15) und HAUSSER, E. (24) fest.

BIMLER, H. P. (4), DAUSCH-NEUMANN, D., WEISE, W. (54) und andere führen die Bißhebung auf eine Verkürzung im Frontbereich durch eine Hemmung des alveolären Wachstums und eine gleichzeitige Verlängerung im Seitenzahnbereich zurück. Auch HAUSSER, E. (24) und MOYERS, P. E. (36) weisen auf das alveoläre Höherwachsen der Unterkieferseitenzähne hin. In Übereinstimmung mit DAUSCH-NEUMANN, D. schreibt WEISE, W. (54), daß die Bißhebung durch Intrusion der Frontzähne und Extrusion der Seitenzähne erreicht werden kann.

ALTUNA, G. und WOODSIDE, D. (1) untersuchten mit Implantatstudien am Tier die Wirkung von Aufbißblöcken auf das Wachstum des Oberkiefers. Sie kamen zu dem Ergebnis, daß die Bißblöcke Richtung und Ausmaß des kraniofazialen Wachstums verändern und Zähne intrudieren. Die Wachstumsrichtung der Maxilla wird in eine Aufwärtsrichtung geändert. DROSCHL, H. (16) eruierte bei seinen Untersuchungen eine Vergrößerung des Artikulare-Winkels und eine geringgradige Verkleinerung des Gonionwinkels.

C. Eigene Untersuchungen

1. Material und Methode

Für diese Untersuchung wurden Behandlungsunterlagen von insgesamt 32 Patienten mit Deckbiß im Alter zwischen 8 und 16 Jahren ausgewertet (14 Mädchen und 18 Jungen). 17 Patienten waren in der Poliklinik für Kieferorthopädie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg behandelt worden, 15 in der Praxis Dr. E. Fleischer, Fachzahnarzt für Kieferorthopädie in Erlangen. Da sich alle Patienten zu Behandlungsbeginn noch in der Wachstumsphase befanden, kam in allen Fällen der Schienenbionator zur Anwendung.

Für die vorliegende Untersuchung standen von jedem Patienten zwei Fernröntgenbilder zur Verfügung, das erste vom Beginn der Behandlung, das zweite nach Abschluß der Behandlung. Die Auswertung aller Röntgenbilder wurde im Abstand von einigen Wochen zweimal vorgenommen, bei voneinander abweichenden Ergebnissen wurde der Mittelwert gebildet.

Der Fokus-Film-Abstand betrug in der Kieferklinik 2,5 Meter, der in der Praxis Dr. Fleischer 1,5 Meter. Um einen Umrechnungskoeffizienten zu erhalten, wurde bei beiden Geräten ein Metalllineal von 10 cm Länge geröntgt. Dabei zeigte sich, daß in beiden Fällen das Lineal mit einer Länge von 10,6 cm auf dem Röntgenfilm abgebildet war. Daraus ergab sich, daß die Röntgenbilder beider Apparate direkt miteinander verglichen werden können.

Als Vergleichsgruppe dienten 10 Patienten, die mit einem Aktivator an der Poliklinik für Kieferorthopädie behandelt worden waren.

Die Anfertigung und Auswertung der Fernröntgenbilder erfolgte nach den gleichen Kriterien.

Bei der Auswertung der Fernröntgenseitenbilder wurden folgende Strecken und Winkel gemessen:

Nach der BERGEN-Analyse (Abb. 2):

Winkel	SNA
Winkel	SNB
Winkel	ANB
Winkel	SN. Pg
Winkel	ML-NSL
Winkel	NL-NSL
Winkel	ML-NL
Winkel	NS Ba
Winkel	Gn tgo Ar
Winkel	N-Winkel
Winkel	H-Winkel
Winkel	$\underline{1-\overline{1}}$
Winkel	$\underline{1-NA}$
Winkel	$\overline{1-NB}$
Strecke	$\underline{1-NA}$
Strecke	$\overline{1-NB}$
Strecke	Pg-NB
Strecke	N-Sp'
Strecke	Sp'-Gn
$\frac{N-Sp'}{Sp'-Gn} \cdot 100 = \%$	
RICKETTS E-Linie	

Nach der JARABAK-Analyse (Abb. 3):

Winkel	Ar tgo N	
Winkel	N tgo Gn	
Winkel	S Ar tgo	
Winkel	$\bar{I}$ Go Gn	
Winkel	$\underline{1}$ SN	
Winkel	N S Ar)	Summe nach
Winkel	S Ar tgo)	BJÖRK
Winkel	Ar tgo Gn)	
Winkel	Okklusionsebene-ML	
Strecke	Ar-tgo mm	
Strecke	tgo-Gn	
Strecke	S-tgo	
Strecke	N-Gn	
$\frac{S-tgo}{N-Gn}$	100 = %	

Nach der SCHWARZ'schen Analyse (Abb. 4):

Strecke	$\underline{6}$ -NL (Mittelfissur des oberen ersten Molaren senkrecht zu NL)
Strecke	$\underline{6}$ -ML (Mittelfissur des unteren ersten Molaren senkrecht zu ML)
Strecke	$\underline{1}$ -NL (inzisale Kante des oberen Einsers senkrecht zu NL)
Strecke	$\underline{1}$ -ML (inzisale Kante des unteren Einsers senkrecht zu ML)

Zusätzlich wurde der vertikale Überbiß der oberen und unteren Einser senkrecht zur Okklusionsebene gemessen.

Als REVERENZPUNKTE dienten dabei (Abb. 5):

N = Nasion:

Das Nasion ist der am weitesten anterior gelegene Punkt der Sutura naso-frontalis. Geht die Sutura nach vorne in eine offene V-Form über, so wird das Nasion zum Os nasale hin markiert. Der Punkt liegt in der Median-Sagittalebene.

S = Sella:

Der Sella-Punkt ist definiert als das Zentrum der knöchernen Krypte der Sella turcica. Er stellt einen konstruierten Punkt dar, der in der Median-Sagittalebene liegt.

Ba. = Basion:

Das Basion ist der am weitesten posterior und inferior gelegene Punkt des Clivus in der Median-Sagittalebene.

Sp = Spina nasalis anterior:

Der Sp-Punkt ist der am weitesten anterior gelegene Punkt der knöchernen Spina nasalis anterior. Der Punkt liegt in der Median-Sagittalebene.

A = A-Punkt:

Der A-Punkt ist der tiefste Punkt der anterioren Kontur des Oberkiefer-Alveolarfortsatzes in der Median-Sagittalebene. Er entspricht damit dem anthropologischen Subspinale.

Pm = Pterygomaxillare:

Das Pterygomaxillare ist definiert als der im Profil-Fernröntgenbild erscheinende Schnittpunkt der hinteren Kontur des Corpus maxillae mit der Kontur des harten und weichen Gaumens.

is = Incision superius:

Das Incision superius ist der Mittelpunkt der Schneidekante des am weitesten anterior stehenden mittleren Oberkieferincisivus.

isa = Apikalpunkt des Oberkieferinzisivus:

Dieser Punkt ist der am weitesten apikalwärts liegende Punkt an der Wurzel des am weitesten anterior stehenden mittleren Oberkiefer-Inzisivus.

B = B-Punkt:

Der B-Punkt ist der tiefste Punkt der anterioren Kontur des Unterkiefer-Alveolarfortsatzes in der Median-Sagittalebene. Er entspricht damit dem anthropologischen Punkt Supra-mentale.

Pg = Pogonion:

Das Pogonion ist der am weitesten anterior gelegene Punkt des knöchernen Kinns in der Median-Sagittalebene.

Gn = Gnathion:

Das Gnathion ist der am weitesten caudal gelegene Punkt der Unterkiefersymphyse in der Median-Sagittalebene.

ii = Inzision inferius:

Das Inzision inferius ist der Mittelpunkt der Schneidekante des am weitesten nach anterior stehenden mittleren Unterkieferinzisivus.

iis = Apikalpunkt des mittleren Unterkieferinzisivus:

Dieser Punkt ist der am weitesten apikalwärts liegende Punkt an der Wurzel des am weitesten anterior stehenden mittleren Unterkieferinzisivus.

Ar = Artikulare:

Unter dem Artikulare versteht man den Schnittpunkt der Kontur der Basis cranii externa mit der dorsalen Kontur des Collum mandibulae. Der Punkt ist ein konstruierter Punkt im Profil-Fernröntgenbild.

Sp' = Spina Strich:

Der Punkt Spina Strich ist definiert als der Schnittpunkt der Nasal-Linie mit der Linie Nasion-Gnathion.

tgo = Go = Gonion-Tangentenpunkt:

Der Gonion-Tangentenpunkt ist definiert als der Schnittpunkt der Mandibular-Linie mit der Ramus-Linie.

HL: = Linie zwischen Weichteil-Pogonion (PG) und Oberlippenpunkt.

E-Linie:

= Tangente vom Weichteil-Pogonion zur anterioren Kurvatur der Nase.

H-Winkel:

= Winkel zwischen der knöchernen Reverenzlinie NB und der H-Linie (HOLDAWAY-Winkel).

N-Winkel:

= NORDERVAL-Winkel - Winkel zwischen der Tangente an die Kinnprominenz und ML.

Okkl = Okklusionsebene:

Bestimmt durch die Halbierung des Überbisses der Einser und der distalen Höcker der letzten schon im Gegenbiß stehenden Molaren.

PG:

= Der am weitesten anterior liegende Punkt des Weichteil-Kinnprofils (Weichteil-Pogonion).

UL:

= Der Oberlippenpunkt ist der am weitesten anterior liegende Punkt des Oberlippenprofils in Relation zur N'-PG-Linie.

N':

Das Weichteilnasion stellt den Schnittpunkt der Verlängerung der Nasion-Sella-Linie mit der Kontur des Weichteilprofils dar.

STRECKEN UND WINKEL NACH DER BERGEN - ANALYSE

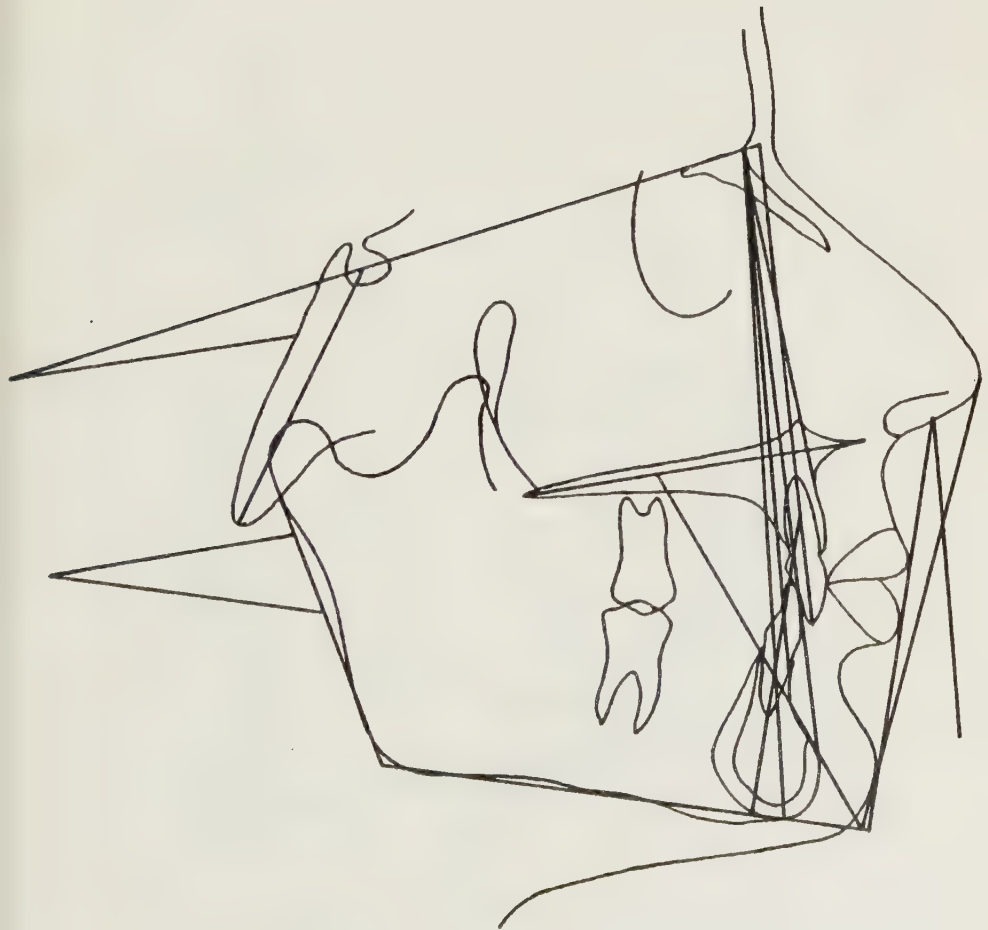


Abb. 2

STRECKEN UND WINKEL NACH DER JARABAK – ANALYSE

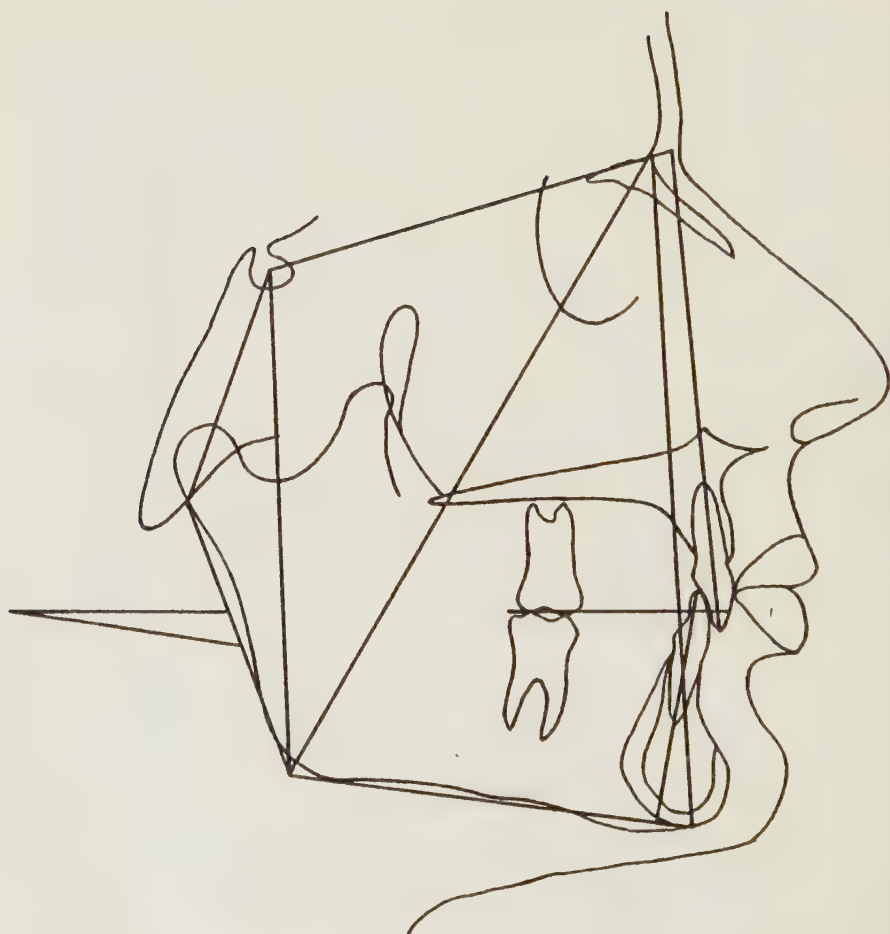


Abb. 3

STRECKENMESSUNGEN MODIFIZIERT NACH DER ANALYSE VON SCHWARZ



Abb. 4

REVERENZPUNKTE

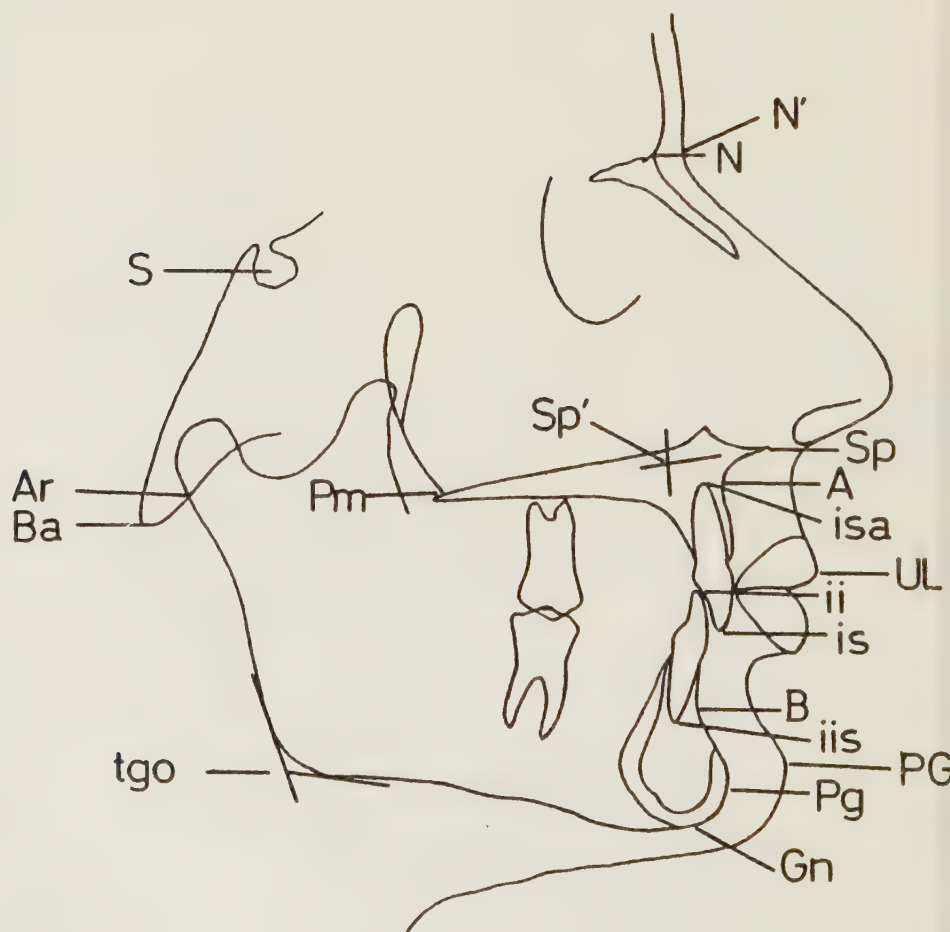


Abb. 5

Die statistische Auswertung wurde mittels Computer (TR 440-Dreifachprozessor am Regionalen Rechenzentrum der Universität Erlangen-Nürnberg) durchgeführt. Dazu wurden die je 40 gemessenen Winkel und Streckenwerte aller Fälle auf Lochkarten übertragen. Für jeden Probanden wurden 8 Lochkarten benötigt, 4 für die Werte vor der Behandlung und 4 für die Werte nach der Behandlung.

2. Ergebnisse

Durch die statistische Erfassung der skelettalen und dentalen Abmessungen war es möglich, ein umfassendes Bild von den eingetretenen Veränderungen zu erhalten.

Zuerst sollen die errechneten Mittelwerte der Fernröntgenaufnahmen von den 32 Probanden, die mit dem Bionator behandelt wurden, vor und nach der Behandlung aufgezeigt werden.

Schienenbionator (n = 32)

		Mittelwert vor der Behandlung	Mittelwert nach der Behandlung	Differenz
Winkel	SNA	81,0	81,0	0,0
Winkel	SNB	75,6	76,7	1,1
Winkel	ANB	5,4	4,4	-1,0
Winkel	SN.Pg	77,5	78,4	0,9
Winkel	ML.NSL	28,4	28,8	0,4
Winkel	NL.NSL	6,9	7,0	0,1
Winkel	ML.NL	21,6	21,8	0,2
Winkel	NS.Ba	133,9	133,6	-0,3
Winkel	Gn.tgo.Ar	121,3	121,2	-0,1
N-Winkel		57,6	57,8	0,2
H-Winkel		13,4	11,4	-2,0
Winkel	<u>1</u> . $\bar{I}$	148,9	138,8	-10,1
Winkel	<u>1</u> .NA	6,8	12,1	5,7
Winkel	<u>1</u> .NB	18,7	24,1	5,4
Strecke	<u>1</u> NA (mm)	-1,3	0,2	1,5
Strecke	1 NB (mm)	1,6	3,1	1,5
Strecke	Pg-NB (mm)	3,3	3,1	-0,2
Strecke	N-Sp (mm)	50,1	52,7	2,6
Strecke	Sp'-Gn (mm)	59,2	64,6	5,4
N-Sp': Sp'Gn = %		84,8	82,0	-2,8
Winkel	Ar.tgo.N	53,5	51,9	-1,6
Winkel	N.tgo.Gn	67,2	68,9	1,7
Winkel	S.Ar.tgo	141,7	142,3	0,6
Strecke	Ar-Tgo (mm)	44,6	48,7	4,1
Strecke	S-tgo (mm)	75,5	81,5	6,0
Strecke	N-Gn (mm)	109,4	117,3	7,9
S-tgo : N-Gn = %		69,0	69,5	0,5
Winkel	Okkl.eb.Go-Gn	10,5	10,1	-0,4

	Mittelwert vor der Behandlung	Mittelwert nach der Behandlung	Differenz
Winkel 1 . GoGn	95,1	99,0	3,9
Strecke 6 - GoGn (mm)	27,9	31,5	3,6
Strecke 1 - GoGn (mm)	38,2	39,3	1,1
Winkel <u>1</u> - SN	88,0	93,4	5,4
Strecke <u>6</u> - NL (mm)	19,0	21,0	2,0
Strecke <u>1</u> - NL (mm)	28,0	28,5	0,5
Strecke UL - EL (mm)	2,5	4,2	1,7
Strecke LL - EL (mm)	2,5	3,6	1,1
Winkel NS.Ar	125,8	125,9	0,1
Winkelsumme nach BJÖRK	388,9	389,7	0,8
Strecke tgo - GN (mm)	68,2	71,6	3,4
Vertikaler Überbiß 11	5,9	2,5	-3,4

Um das Zustandekommen dieser Differenzbeträge zu veranschaulichen und ihre Aussagekraft zu verdeutlichen, werden die eingetretenen Veränderungen graphisch dargestellt. Hierfür wurden bei jedem Fall von allen 40 Meßwerten die Differenzen zwischen dem Meßwert zu Behandlungsbeginn und dem Wert bei Behandlungsabschluß berechnet.

Auf der x-Achse des Koordinatensystems wird die Größe der Änderung, auf der y-Achse die Anzahl der Fälle dargestellt, für die die jeweilige Änderung zutrifft.

Aus jeder dieser graphischen Darstellungen wird der Medianwert ermittelt. (Der Medianwert ist derjenige Wert auf der x-Achse, bei welchem die selbe Anzahl von Fällen darüber wie darunter liegt. Wir halten den Medianwert als Lageparameter für aussagekräftiger als die Mittelwerte, da er durch Extremabweichungen, wie sie bei unserem Patientengut vorkommen, nicht so stark beeinflußt wird, wie der Mittelwert.

Pat.

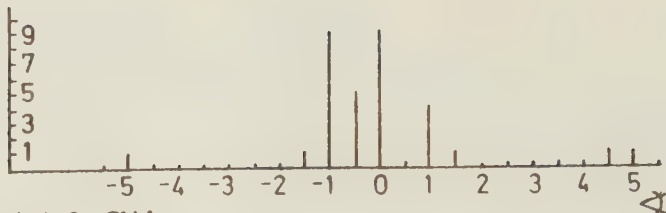


Abb. 6 : SNA

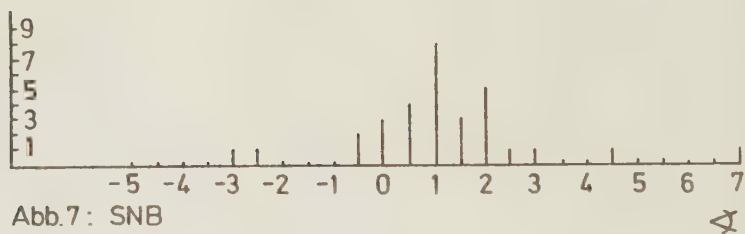


Abb. 7 : SNB

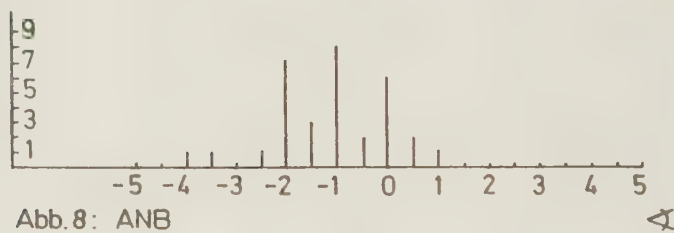


Abb. 8 : ANB



Abb. 9 : SNPg

Pat.

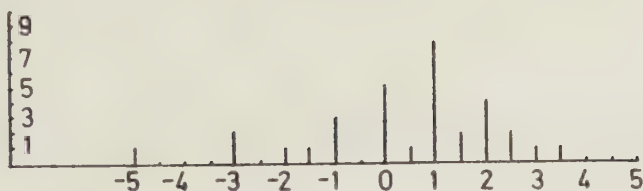


Abb. 10: ML-NSL

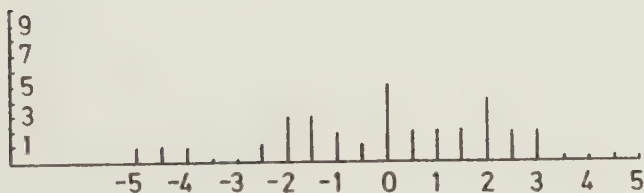


Abb. 11: NL-NSL

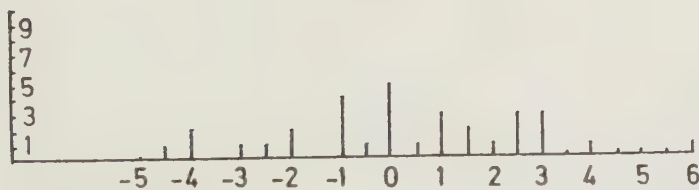


Abb. 12: ML-NL

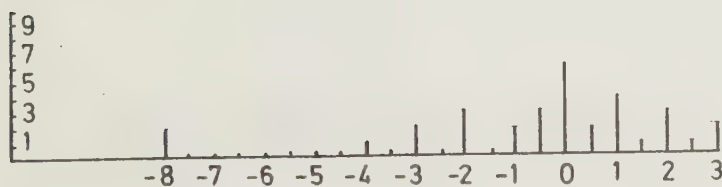
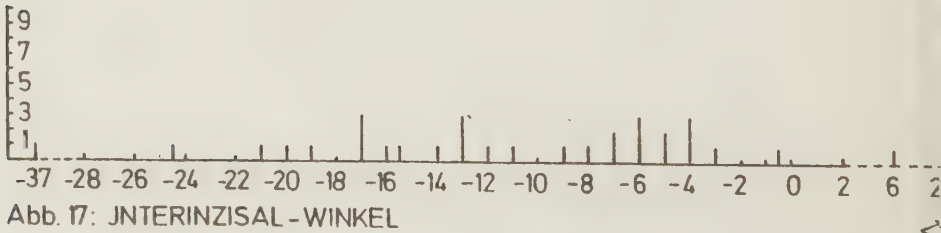
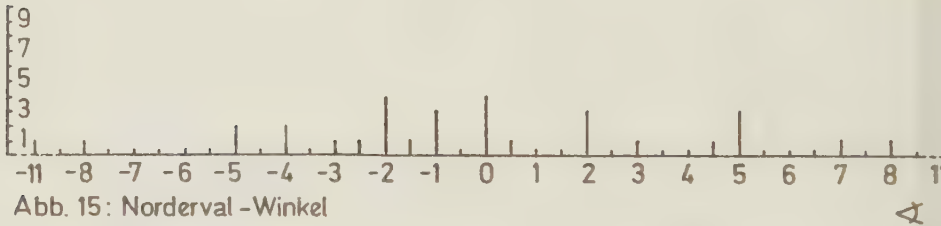
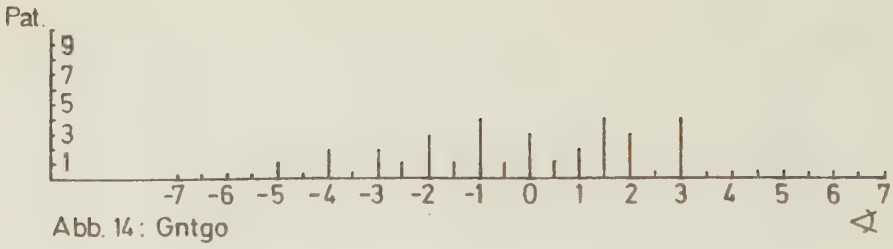
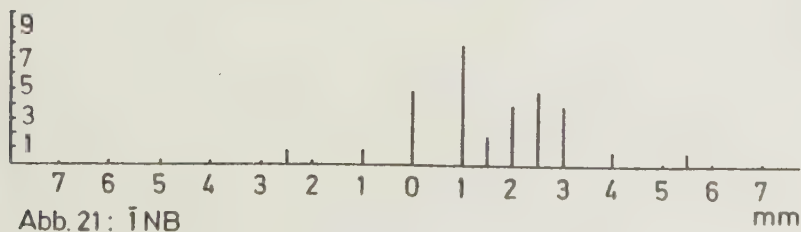
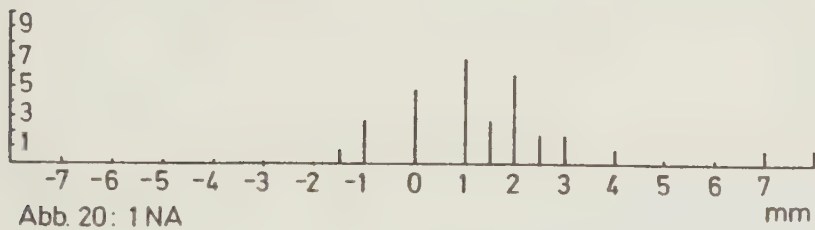
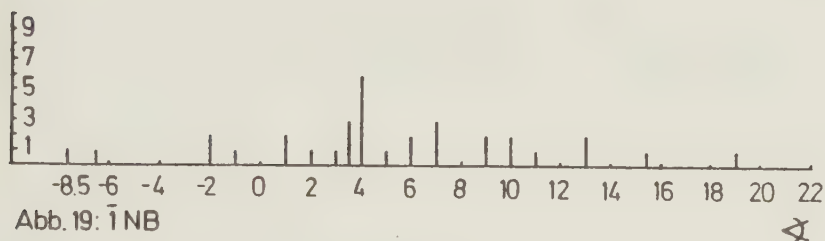
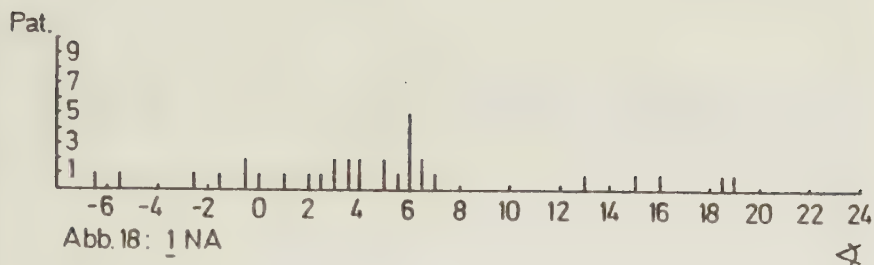


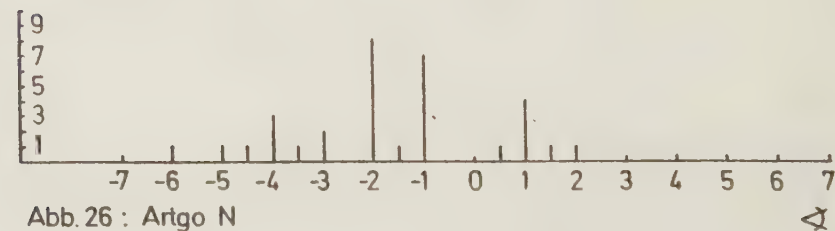
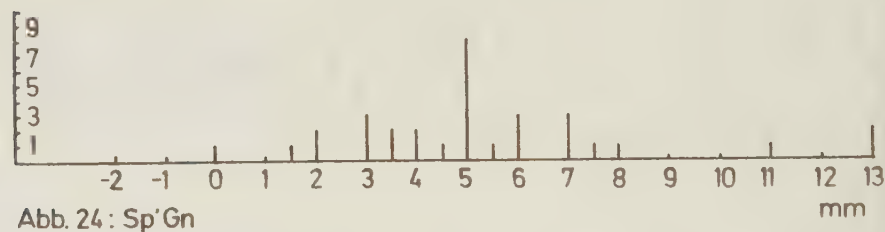
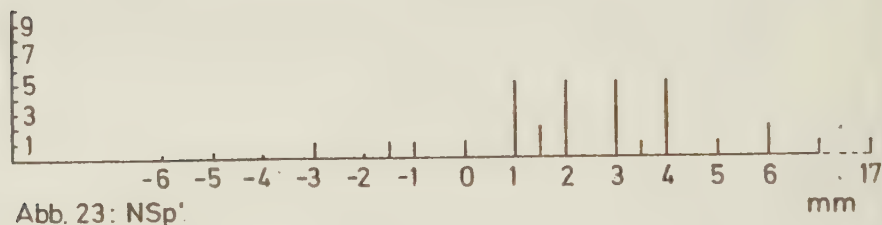
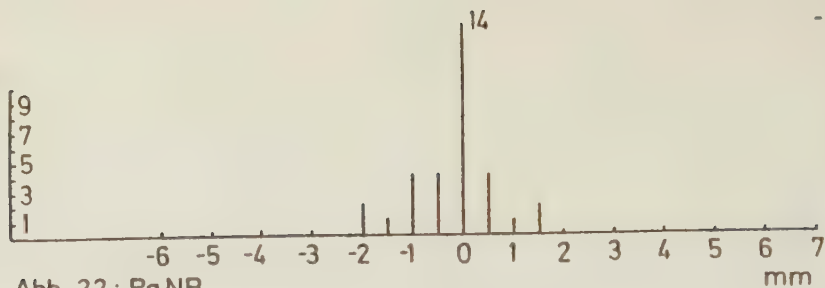
Abb. 13: NS-Ba







Pat.



Pat.

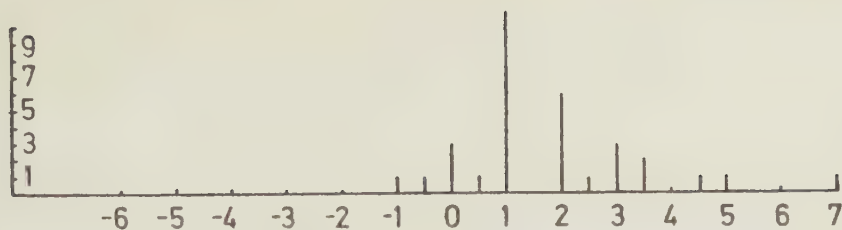


Abb. 27: NtgoGn

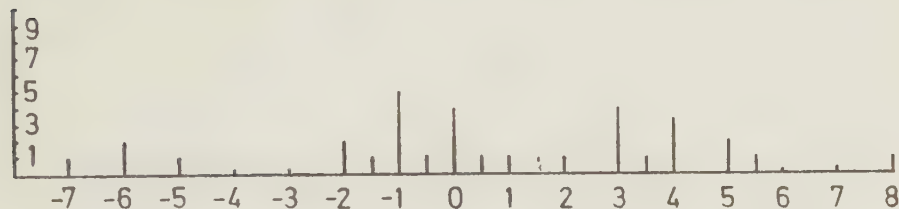


Abb. 28: SArtgo

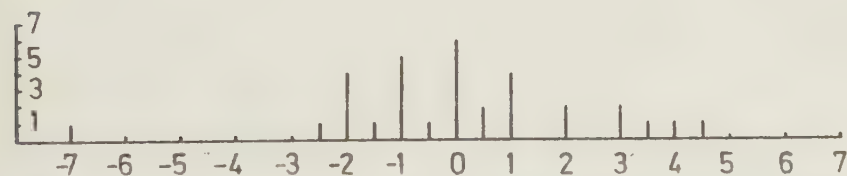


Abb. 29: NSAr

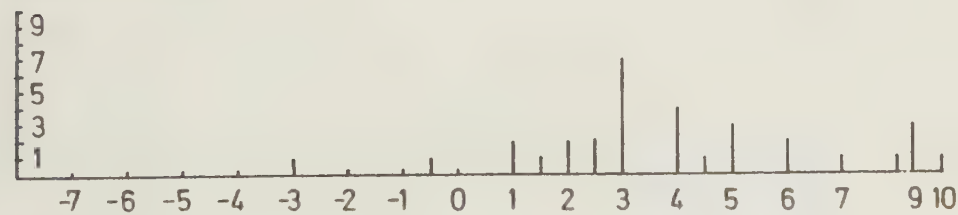


Abb. 30: Artgo

mm

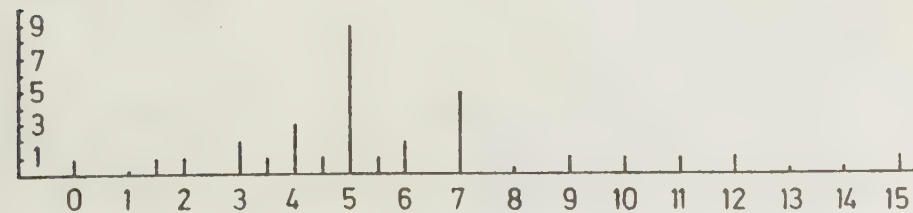
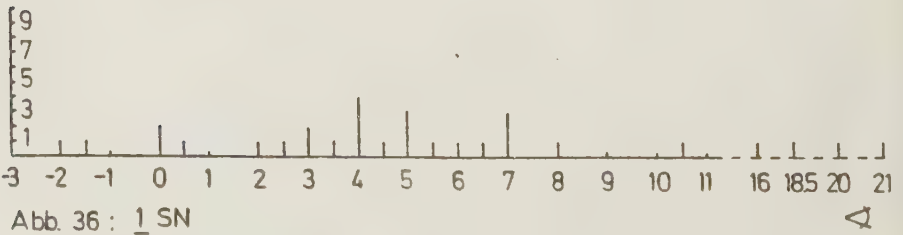
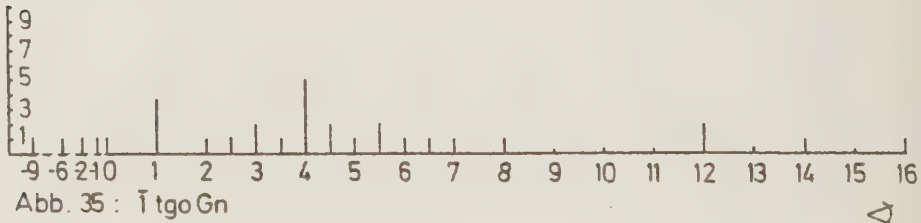
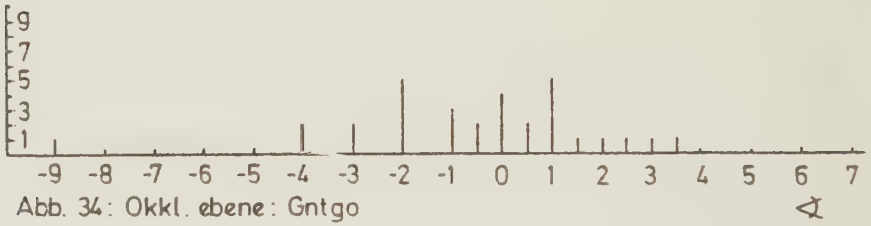
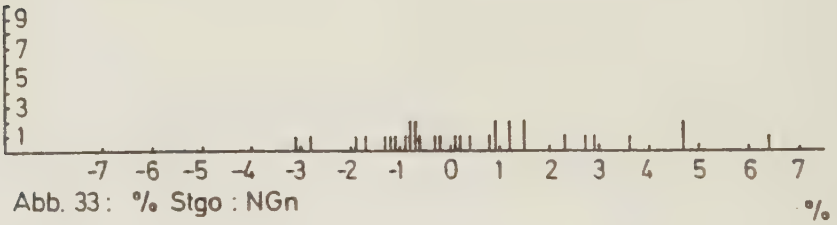
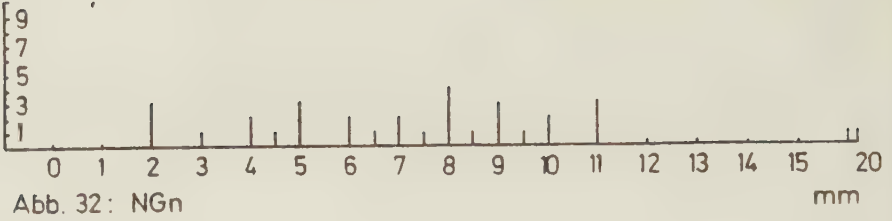
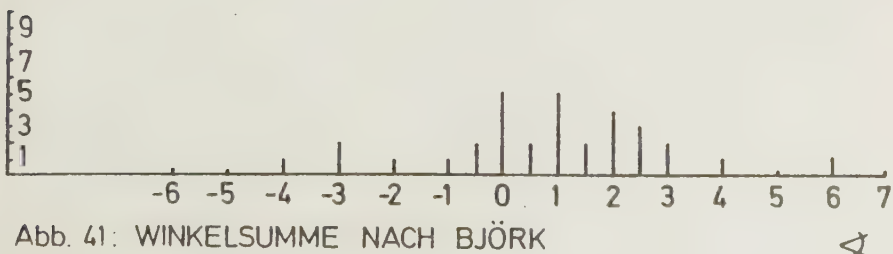
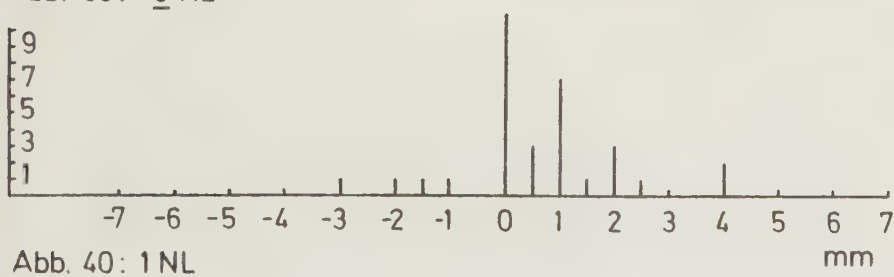
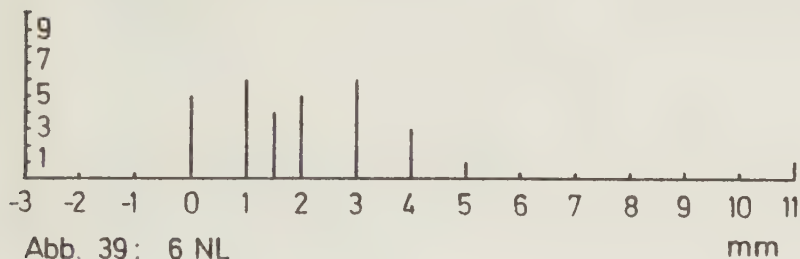
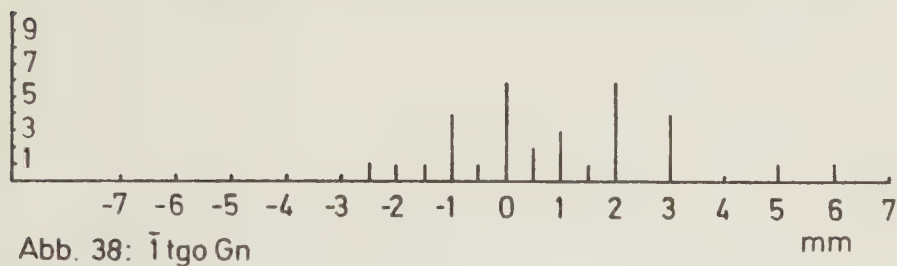
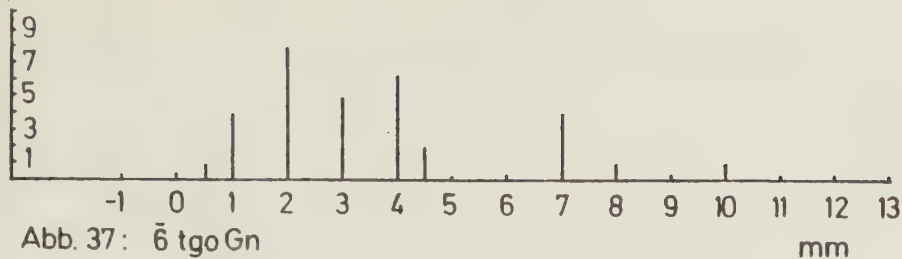


Abb. 31: Stgo

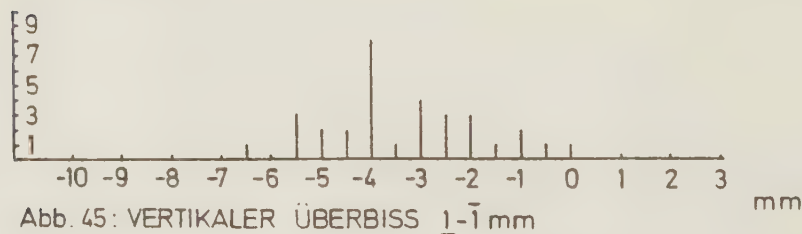
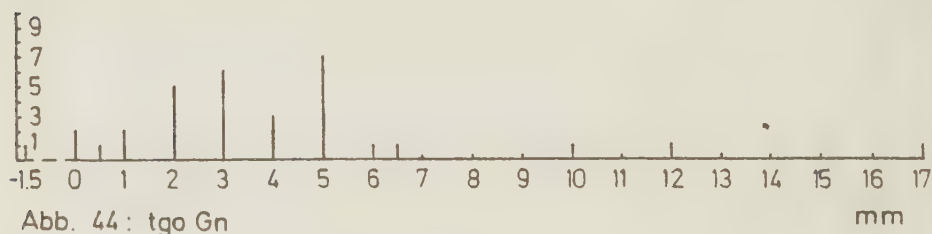
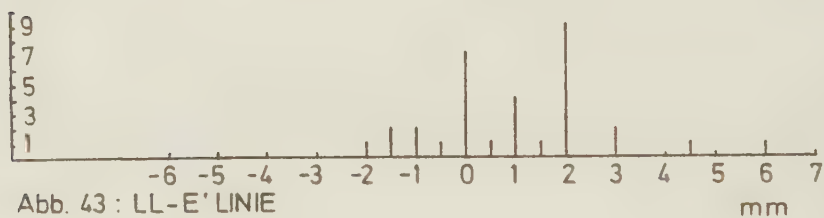
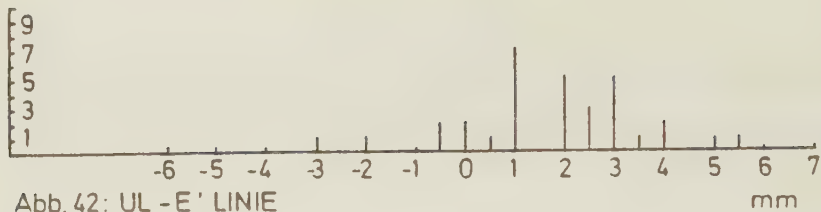
mm

Pat.





Pat.



Medianwerte der Änderungen für die Behandlung mit Schienenbionator (n = 32)

Winkel	SNA	0,25
Winkel	SNB	1
Winkel	ANB	-1
Winkel	SN.Pg	1
Winkel	ML.NSL	1
Winkel	NL.NSL	0
Winkel	ML.NL	0
Winkel	NS.Ba	0
Winkel	Gn.tgo.Ar	0
N-Winkel		-0,5
H-Winkel		-2
Winkel	$\frac{1}{2} \cdot \bar{I}$	-10
Winkel	$\frac{1}{2} \cdot NA$	4,25
Winkel	$\frac{1}{2} \cdot NB$	4
Strecke	$\frac{1}{2} NA$ (mm)	1,25
Strecke	$\frac{1}{2} NB$ (mm)	1,5
Strecke	Pg-NB (mm)	0
Strecke	N-Sp (mm)	2
Strecke	Sp'-Gn (mm)	5
N-Sp' : Sp'Gn = %		-3,25
Winkel	Ar.tgo.N	-2
Winkel	N.tgo.Gn	1
Winkel	S.Ar.tgo	0
Strecke	Ar-Tgo (mm)	3
Strecke	S-tgo (mm)	5
Strecke	N-Gn (mm)	8,25
S-tgo: N-Gn = %		0,15
Winkel	Okkl.eb.Go-Gn	0
Winkel	$\frac{1}{2} GoGn$	4

Strecke 6 - GoGn (mm)	3
Strecke 1 - GoGn (mm)	0,75
Winkel 1-SN	4,25
Strecke 6 - NL (mm)	1,75
Strecke 1 - NL (mm)	0,5
Strecke UL-EL (mm)	2
Strecke LL-EL (mm)	1
Winkel NS.Ar	0
Winkelsumme nach BJÖRK	1
Strecke tgo-Gn (mm)	3
Vertikaler Überbiß 11	-3,75

Wie aus den Medianwerten ersichtlich, blieb der Winkel SNA erwartungsgemäß durch die Behandlung praktisch unbeeinflusst (Medianwert für die Veränderung für SNA = 0,25 Grad). Eine geringe Vergrößerung der Winkel SNB, SNPg und demzufolge auch eine Verringerung des Winkels ANB ist festzustellen (Medianwert jeweils 1 Grad).

Der Medianwert für den Winkel ML-NSL liegt bei 1 Grad, während für die Winkel NL-NSL, ML-NL und den Winkel zwischen Okklusionsebene und Mandibularebene der Medianwert von 0 Grad zu finden ist. Der Medianwert von 0 Grad trifft auch erwartungsgemäß für den Basiswinkel und den Kieferwinkel zu. Diese Gesichts- und Schädelwinkel werden somit durch die Behandlung und das Wachstum nicht entscheidend beeinflusst. Eine Tendenz zur Verkleinerung des NORDERVAL-Winkels läßt der Medianwert von -0,5 Grad vermuten. Beim HOLDAWAY-Winkel ist ebenfalls eine Verkleinerung zu verzeichnen (Medianwert = -2 Grad).

Der Interinzisalwinkel hat sich, wie beabsichtigt, stark verkleinert und zwar um einen Medianwert von -10 Grad.

Zustande kam dies durch Protrusion sowohl der Oberkieferfrontzähne, als auch der Unterkieferfrontzähne (Medianwerte für $\underline{1}$ -NA = 4,25 Grad; $\underline{1}$ -SN = 4,25 Grad; $\underline{1}$ -NA = 1,25 mm; $\underline{1}$ -NB = 4 Grad; $\bar{1}$ -ML = 4 Grad; $\bar{1}$ -NB = 1,5 mm).

Für den Winkel PgNB läßt sich ein Medianwert von 0 Grad ablesen, was darauf hindeutet, daß die Protrusion der Unterkieferfront durch eine reine Kippbewegung zustande kam.

Die Strecke tgo-Gn (mm) verlängerte sich um einen Medianwert von 3 mm, und die Strecke NSp' verlängerte sich um einen Medianwert von 2 mm. Das Verhältnis von oberer zu unterer Gesichtshöhe reduzierte sich somit um einen Medianwert von -3,45 %. Die Zunahme der Untergesichtshöhe steht wohl in Zusammenhang mit der Verringerung des Winkels ArtgoN (Medianwert = -2 Grad) und die damit verbundene Zunahme des Winkels NtgoGn um einen Medianwert von 1 Grad. Von der Behandlung und dem Wachstum unbeeinflusst blieben die Winkel SArtgo und NSAr mit Medianwerten von 0 Grad.

Weiterhin ist eine Verlängerung des aufsteigenden Astes des Unterkiefers um einen Medianwert von 3 mm und der Strecke Stgo um einen Medianwert von 5 mm zu registrieren.

Nahezu unverändert ist das Verhältnis von hinterer zu vorderer Gesichtshöhe (Medianwert = 0,15 %) und somit die weitere Wachstumstendenz des Patienten.

Bei den unteren Molaren vergrößerte sich der Abstand zur Mandibularebene um einen Medianwert von 3 mm, wohingegen sich die Unterkieferfront nur um einen Medianwert von 0,75 mm verlängern konnte. Die oberen ersten Molaren vergrößerten ihren Abstand zur Oberkieferbasis um einen Medianwert von 1,75 mm und die Oberkieferfront um 0,5 mm.

Die Summe der Winkel NSAr, SArtgo und ArtgoGn nach BJÖRK nahm um einen Medianwert von 1 Grad geringfügig zu.

Der Abstand der Oberlippe von der E'-Linie nach RICKETTS änderte sich um einen Medianwert von 2 mm, der Abstand der Unterlippe von der E'-Linie um einen Medianwert von 1 mm.

Der vertikale Überbiß im Frontbereich verringerte sich deutlich um einen Medianwert von -3,75 mm.

Die deutliche Verbesserung des klinischen Bildes bei den Patienten, die mit dem Schienenbionator behandelt wurden, läßt sich auf die Wirkung der Schiene zurückführen.

Durch den Aufbiß im Frontbereich kommt es zu einer Bißsperrung. Die Molaren und Prämolaren können sich, wie die Ergebnisse zeigten, ungehindert verlängern, während die Frontzähne in ihrem vertikalen Wachstum gehemmt und protrudiert werden. Dadurch kam es zu einer Bißhebung, die weitgehend von den Molaren und Prämolaren des Unterkiefers getragen wurde. Das vertikale Wachstum in den Molarenbereichen induzierte sicherlich ein verstärktes Wachstum des aufsteigenden Astes und eine geringgradige Öffnung des Winkels ML-NSL.

Durch die Aufbißschiene erfolgt somit keine Intrusion der Frontzähne, sondern eine Hemmung des altersbedingten Wachstums in diesem Bereich. Außerdem ist die Verringerung des vertikalen Überbisses auch darauf zurückzuführen, daß beide Frontzahnbereiche protrudiert wurden.

Den Ergebnissen, die mit dem Schienenbionator erzielt wurden, werden die mit dem Aktivator erreichten Ergebnisse (Abb. 46 - 85) gegenübergestellt. Da hier nur eine geringe Anzahl von Fällen ausgewertet wurde, werden nur diejenigen Werte näher erläutert, die eine deutliche Diskrepanz zwischen Schienenbionator- und Aktivatortherapie aufweisen. Auch hier dienen als Grundlage für die jeweilige Aussage die Medianwerte.

Bezüglich der Winkel SNA, SNB, ANB und SNPg wurden mit dem Aktivator ähnliche Ergebnisse wie mit dem Schienenbionator erzielt. Die Winkel ML-NSL, NL-NSL, NSBa und GntgoAr weisen im Gegensatz zu den Medianwerten beim Schienenbionator durchweg negative Medianwerte auf, was auf eine geringe Verstärkung der Wachstumstendenz hindeutet. Das Verhältnis von oberer zu unterer Gesichtshöhe verbessert sich bei der Aktivatortherapie nur um -0,3 % (Medianwert), während bei der Schienenbionatortherapie eine Verbesserung von -3,4 % (Medianwert) erreicht worden war. Auch der Winkel NtgoGn hatte sich um einen Medianwert von -0,25 Grad vermindert, während beim Schienenbionator eine Öffnung des Winkels um einen Medianwert von 1 Grad zu verzeichnen war. Die Strecke Artgo (mm) verlängerte sich um einen Medianwert von 5 mm (beim Schienenbionator ein Medianwert von 3 mm), während die vordere Gesichtshöhe sich nur um einen Medianwert von 6 mm (beim Schienenbionator ein Medianwert von 8,25 mm) verlängerte und sich somit das Verhältnis von hinterer zu vorderer Gesichtshöhe verschlechterte. Mit dem Aktivator konnte der vertikale Überbiß in der Front nur um einen Medianwert von -1,75 mm gehoben werden (beim Schienenbionator um einen Medianwert von -3,75 mm).

Aktivator

	Mittelwert vor der Behandlung	Mittelwert nach der Behandlung	Differenz
Winkel SNA	82,3	82,0	-0,3
Winkel SNB	77,0	77,9	0,9
Winkel ANB	5,3	4,2	-1,0
Winkel SN.Pg	78,7	80,0	1,3
Winkel ML.NSL	28,6	27,1	-1,5
Winkel NL.NSL	7,6	7,3	-0,3
Winkel ML.NL	21,0	19,7	-1,3
Winkel NS.Ba	132,2	131,8	-0,4
Winkel Gn.tgo.Ar	121,5	120,4	-1,1
N-Winkel	57,0	56,0	-1,0
H-Winkel	13,7	11,8	-1,9
Winkel $\underline{1. \bar{1}}$	143,6	134,2	-9,4
Winkel $\underline{1} . NA$	10,2	16,9	6,7
Winkel $\underline{1} . NB$	20,6	24,6	4,0
Strecke $\underline{1} NA$ (mm)	-0,2	2,1	2,3
Strecke $\underline{1} NB$ (mm)	2,0	3,3	1,3
Strecke Pg-NB (mm)	3,1	3,9	0,8
Strecke N-Sp (mm)	49,2	51,5	2,3
Strecke Sp'-Gn (mm)	58,2	62,5	4,3
N-Sp': Sp'Gn = %	84,8	82,9	-1,9
Winkel Ar.tgo.N	53,0	51,5	-1,5
Winkel N.tgo.Gn	68,6	69,1	-0,5
Winkel S.Ar.tgo	141,0	142,0	1,0
Strecke Ar-Tgo (mm)	44,4	50,3	5,9
Strecke S-tgo (mm)	74,0	81,1	7,1
Strecke N-Gn (mm)	107,7	114,0	6,3
S-tgo : N-Gn = %	68,7	71,2	2,5
Winkel Okkl.eb.Go-Gn	11,2	10,9	-0,3

	Mittelwert vor der Behandlung	Mittelwert nach der Behandlung	Differenz
Winkel 1.GoGn	95,6	99,6	4,0
Strecke 6-GoGn (mm)	27,5	30,9	3,4
Strecke 1-GoGn (mm)	37,5	39,9	2,4
Winkel <u>1</u> -SN	92,4	98,8	6,4
Strecke <u>6</u> -NL (mm)	18,8	21,0	2,2
Strecke <u>1</u> -NL (mm)	26,3	27,3	1,0
Strecke UL-EL (mm)	1,8	3,8	2,0
Strecke LL-EL (mm)	2,0	3,0	1,0
Winkel NS.Ar	125,9	125,3	-0,6
Winkelsumme nach BJÖRK	389,2	387,8	-1,4
Strecke tgo-Gn (mm)	67,2	70,5	3,3
Vertikaler Überbiß 11	5,1	3,5	-1,6

Pat.

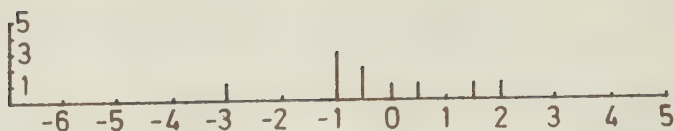


Abb. 46: SNA

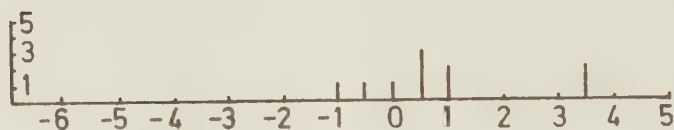


Abb. 47: SNB

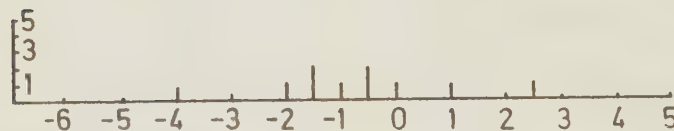


Abb. 48: ANB

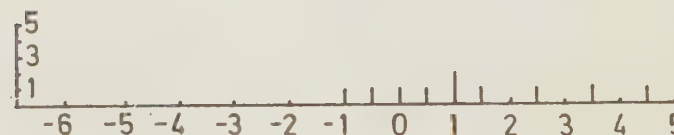


Abb. 49: SNPg

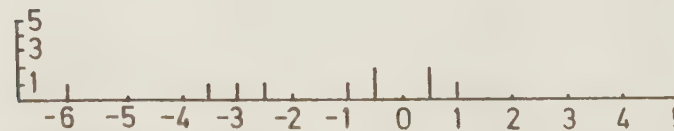


Abb. 50: ML - NSL

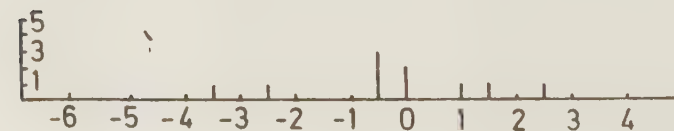
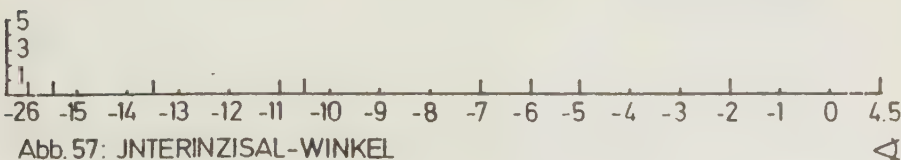
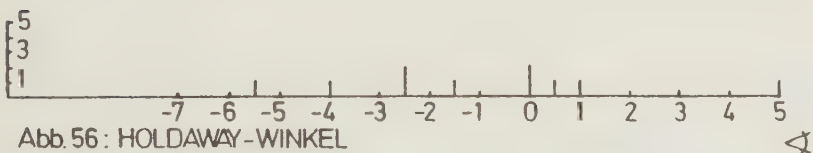
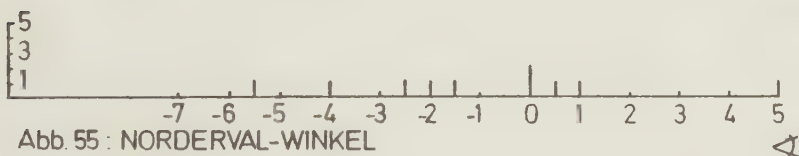
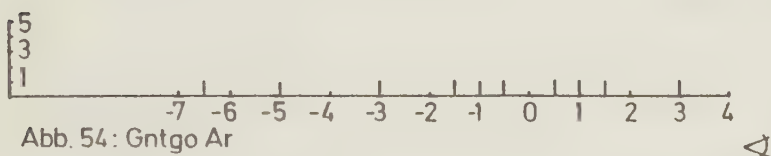
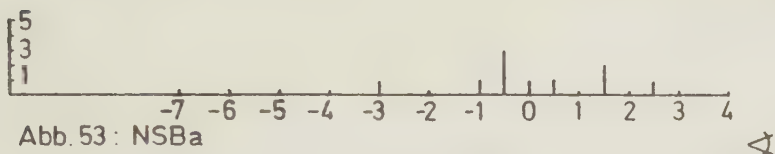
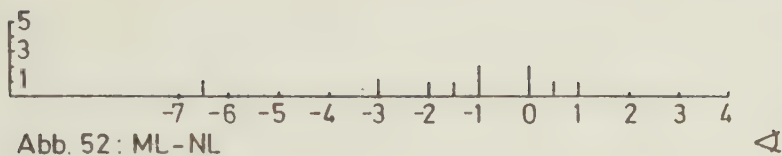


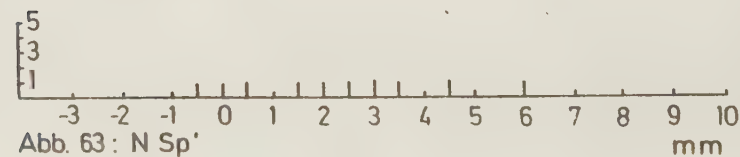
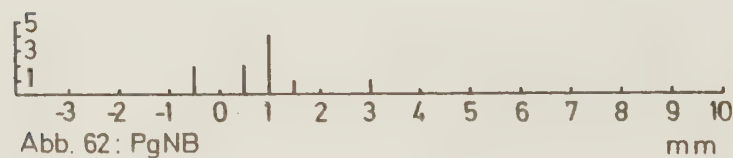
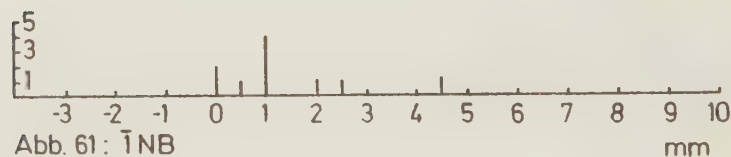
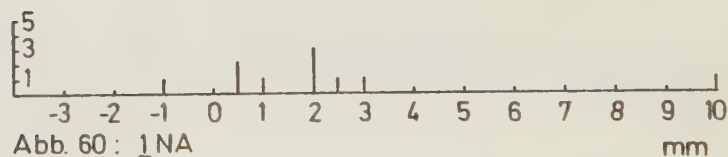
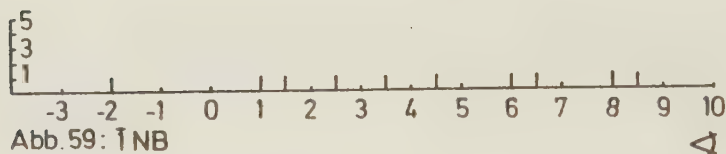
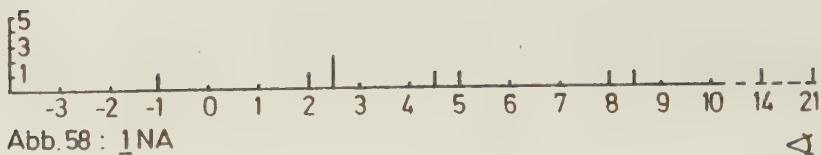
Abb. 51: NL - NSL



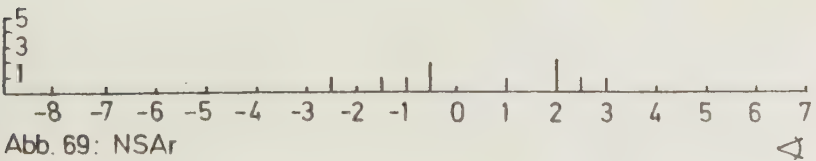
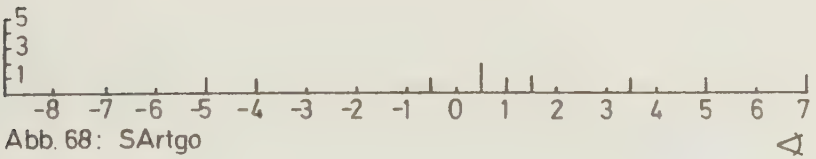
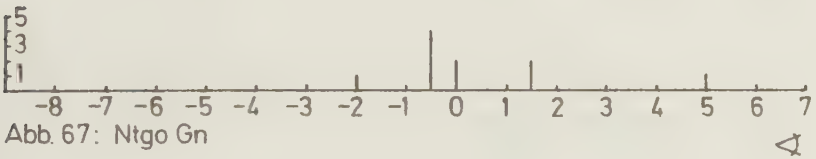
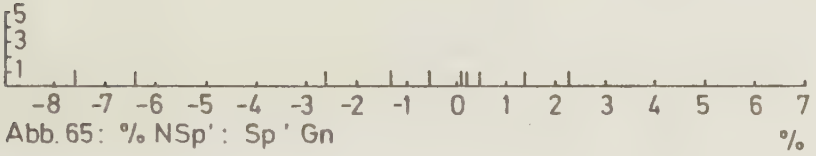
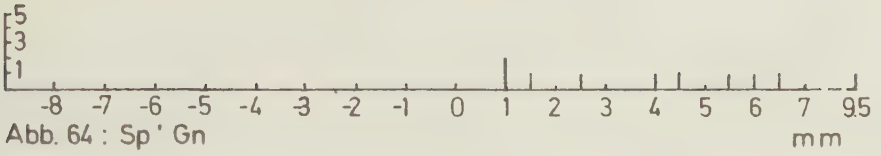
Pat.

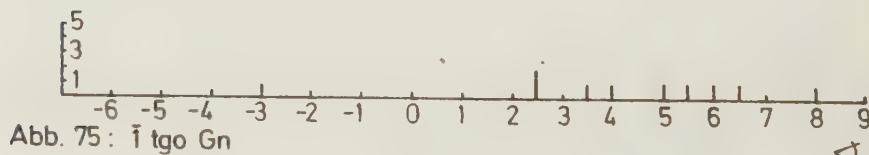
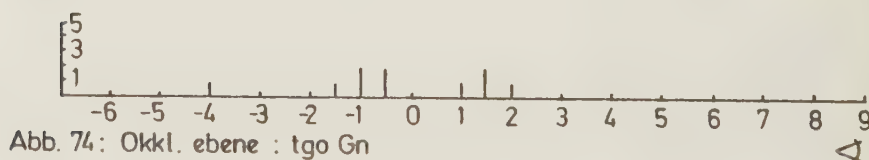
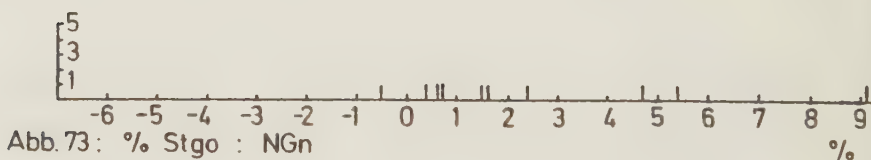
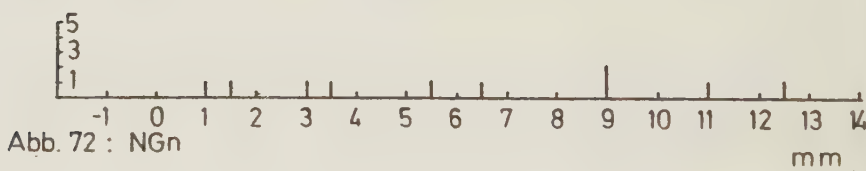
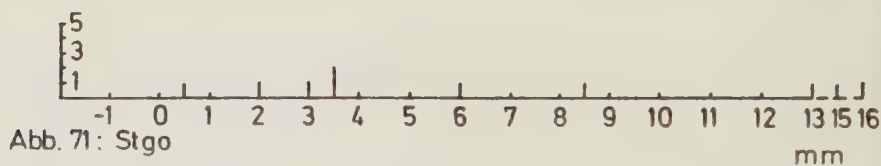
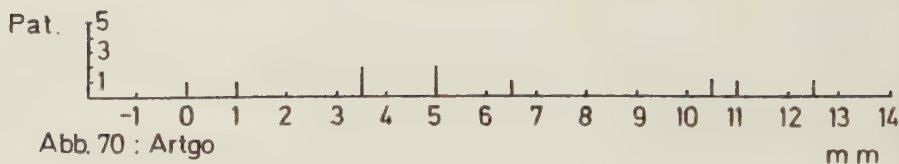


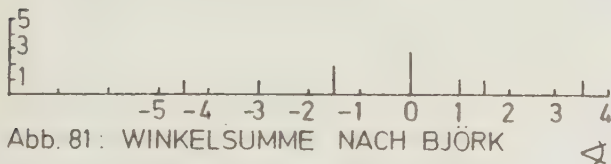
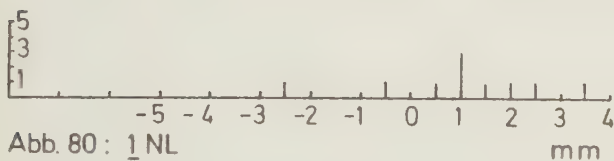
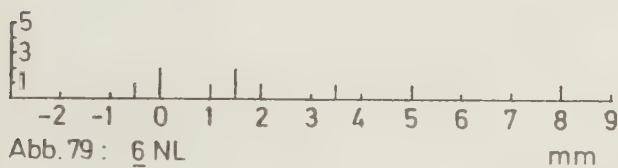
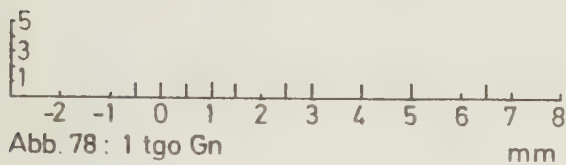
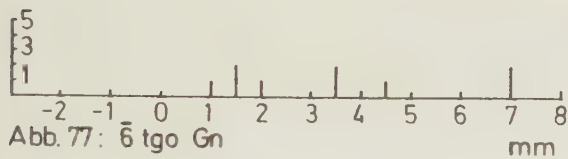
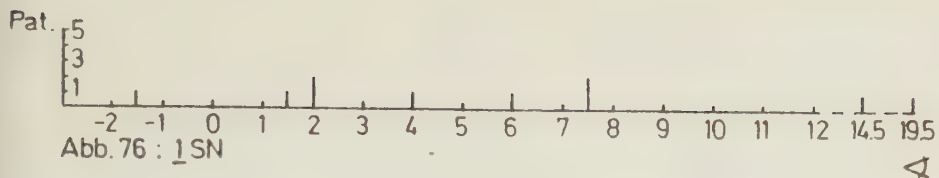
Pat.



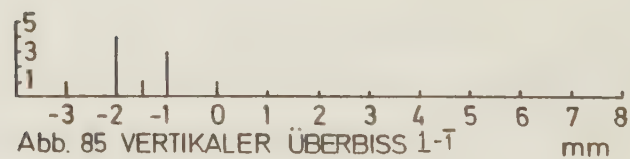
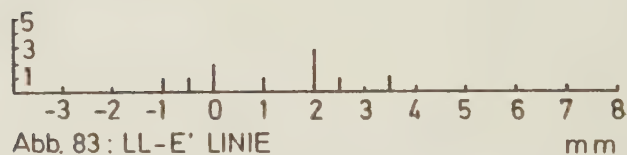
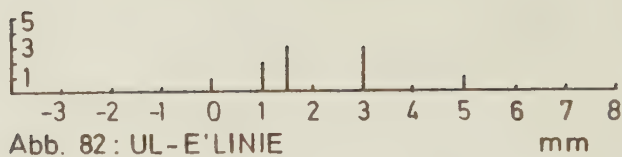
Pat.







Pat.



Medianwerte der Änderungen bei Aktivatortherapie (n = 10)

Winkel	SNA	-0,5
Winkel	SNB	0,5
Winkel	ANB	-0,75
Winkel	SN.Pg	1
Winkel	ML.NSL	-0,75
Winkel	NL.NSL	-0,25
Winkel	ML.NL	-1
Winkel	NS.Ba	-0,25
Winkel	Gn.tgo.Ar	-0,75
N-Winkel		-0,75
H-Winkel		-0,75
Winkel	$\frac{1}{\bar{1}}$	-0,75
Winkel	$\frac{1}{\bar{1}}$.NA	4,75
Winkel	$\frac{1}{\bar{1}}$.NB	4
Strecke	$\frac{1}{\bar{1}}$ NA (mm)	2
Strecke	$\frac{1}{\bar{1}}$ NB (mm)	1
Strecke	Pg-NB (mm)	1
Strecke	N-Sp (mm)	2,25
Strecke	Sp'-Gn (mm)	4,25
N-Sp' : Sp'Gn = %		-0,3
Winkel	Ar.tgo.N	-1
Winkel	N.tgo.Gn	-0,25
Winkel	S.Ar.tgo	0,75
Strecke	Ar-Tgo (mm)	5
Strecke	S-tgo (mm)	4,75
Strecke	N-Gn (mm)	6
S-tgo : N-Gn = %		1,55
Winkel	Okkl.eb.Go-Gn	0,25
Winkel	1.GoGn	4,5
Strecke	6-GoGn (mm)	3,5

Strecke 1-GoGn (mm)	2
Winkel <u>1</u> -SN	5
Strecke <u>6</u> -NL (mm)	1,5
Strecke <u>1</u> -NL (mm)	1
Strecke UL-EL (mm)	1,5
Strecke LL-EL (mm)	1,5
Winkel NS.Ar	0,25
Winkelsumme nach BJÖRK	0
Strecke tgo-Gn (mm)	2
Vertikaler Überbiß 11	-1,75

Ehe die erreichten Ergebnisse mit den in der Literatur veröffentlichten verglichen werden, soll kurz dargelegt werden, welche Veränderungen wahrscheinlich durch natürliches, altersgemäßes Wachstum, welche durch das Behandlungsgerät und welche durch das Zusammenwirken von Wachstum und Behandlung verursacht wurden.

Die geringe Vergrößerung der Winkel SNB und SNPg ist wohl teils auf die Wirkung des Behandlungsgerätes zurückzuführen, aber ein Teil der Reduzierung dieser Winkel hat sicherlich seinen Grund im ausgeprägt horizontalen Wachstumsmuster der Patienten. Weitgehend durch dieses Wachstumsmuster bedingt dürfte auch die Verkleinerung des HOLDAWAY-Winkels und des NORDERVAL-Winkels sein.

Als ausschließlich durch die Behandlung bedingt, ist die Verkleinerung des Interinzisalwinkels durch Protrusion der Oberkieferfrontzähne und der Unterkieferfrontzähne anzusehen.

Wachstumsbedingt ist wohl auch die Verlängerung des Unterkieferkörpers und der oberen Gesichtshöhe, während die Verlängerung des Untergesichts großenteils der Wirkung der Behandlungsapparatur zugeschrieben werden kann.

Durch das Zusammenwirken von natürlichem Wachstum und von durch die Behandlung induziertem Wachstum, trat auch eine vermehrte Längenzunahme des aufsteigenden Astes und somit der hinteren Gesichtshöhe ein. Dem Einfluß der Behandlungsapparatur ist auch das vermehrte alveoläre Höherwachsen der Prämolaren und Molaren und die Hemmung des alveolären Wachstums im Frontzahnbereich zuzuschreiben. Die Stärke des Zusammenhanges zwischen einzelnen Veränderungen wurde durch die Berechnung von Korrelationskoeffizienten (r) näher untersucht. Die folgenden Angaben beziehen sich nur auf die 32 Fälle der Bionatorgruppe.

Es ergab sich für die Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der hinteren Gesichtshöhe und der Länge des aufsteigenden Astes ein sehr hoher Korrelationskoeffizient von 0,7884 (Irrtumswahrscheinlichkeit $p = 1\%$) (Abb. 86). Ein enger Zusammenhang besteht, wie erwartet, auch zwischen der Höhe der unteren Molaren und der hinteren Gesichtshöhe ($r = 0,7049$, $p = 1\%$) (Abb. 87). Für die oberen Molaren und die hintere Gesichtshöhe gilt jedoch nur ein Korrelationskoeffizient von 0,5089 (Abb. 88).

Die Korrelationskoeffizienten zeigen, daß ein deutlicherer Zusammenhang zwischen der Höhe der unteren Molaren und der vorderen Gesichtshöhe (Abb. 89), als für die oberen Molaren und die vordere Gesichtshöhe besteht (Abb. 90). Es ist also ein engerer Zusammenhang zwischen den unteren Molaren und der hinteren und vorderen Gesichtshöhe nachweisbar, als dies für die oberen Molaren der Fall ist.

Ein hoher Korrelationskoeffizient findet sich, wie erwartet, auch für den Zusammenhang zwischen hinterer und vorderer Gesichtshöhe mit 0,6817 (Abb. 91). Für die Höhe der oberen Molaren und die Höhe der oberen Front gilt ein Korrelationskoeffizient von 0,4566, und für die unteren Molaren und Frontzähne ein Korrelationskoeffizient von 0,4511.

Für die Länge des aufsteigenden Astes und die untere Gesichtshöhe wurde ein Korrelationskoeffizient von 0,4970 berechnet.

Die Korrelationskoeffizienten bestätigen also den erwarteten engen Zusammenhang zwischen der Höhe der Alveolarfortsätze, der vorderen Gesichtshöhe und der Länge des aufsteigenden Astes.

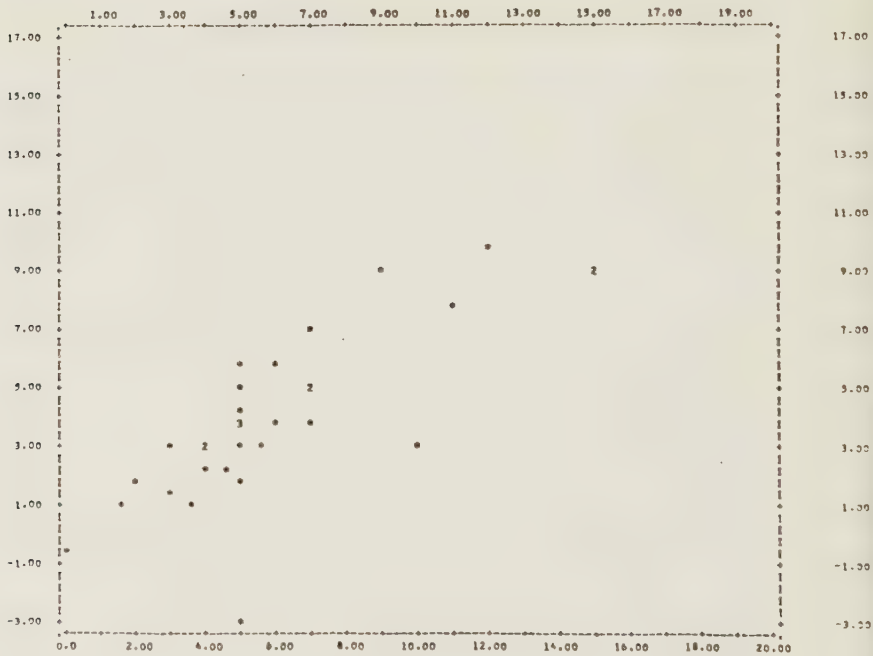


Abb. 86 zeigt den naturgemäß sehr engen Zusammenhang zwischen den Veränderungen der Länge des aufsteigenden Astes der Mandibula und der hinteren Gesichtshöhe ($r = 0,7884$; $n = 32$ für Bionatorgruppe)

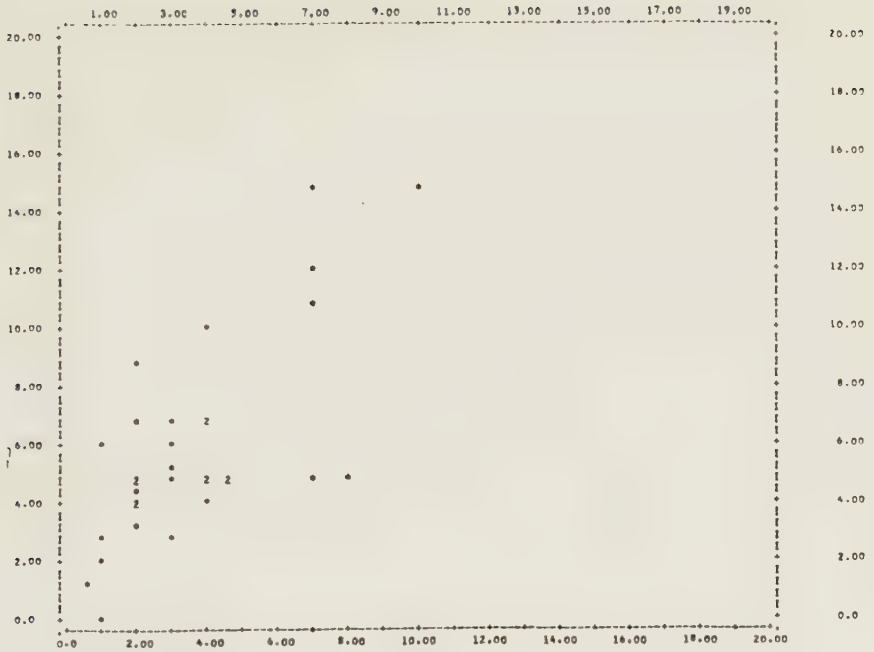
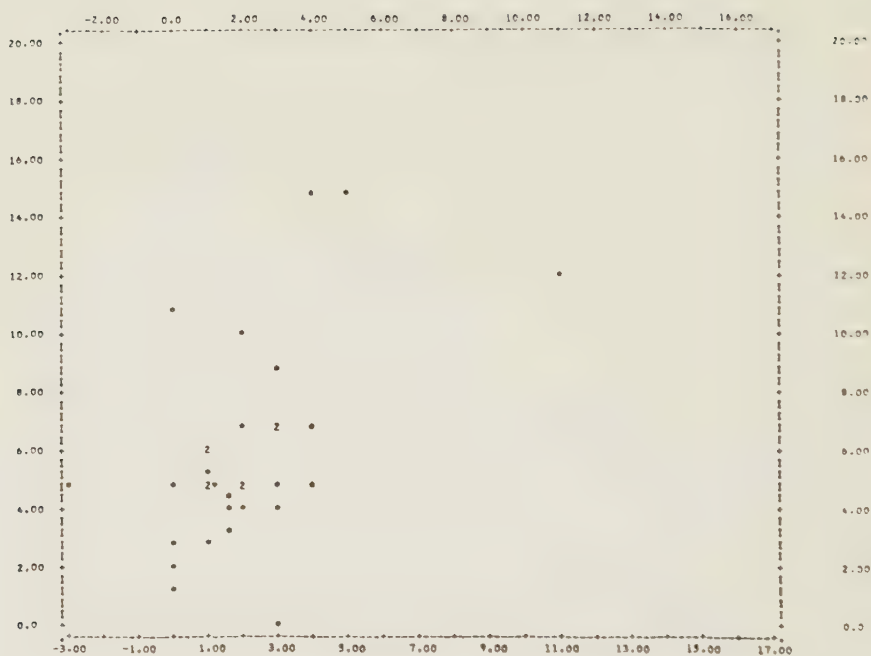


Abb. 87 zeigt den Zusammenhang zwischen den Veränderungen der hinteren Gesichtshöhe und dem Abstand der unteren Molaren von der Mandibularebene ($r = 0,7049$; $n = 32$ für Bionatorgruppe)



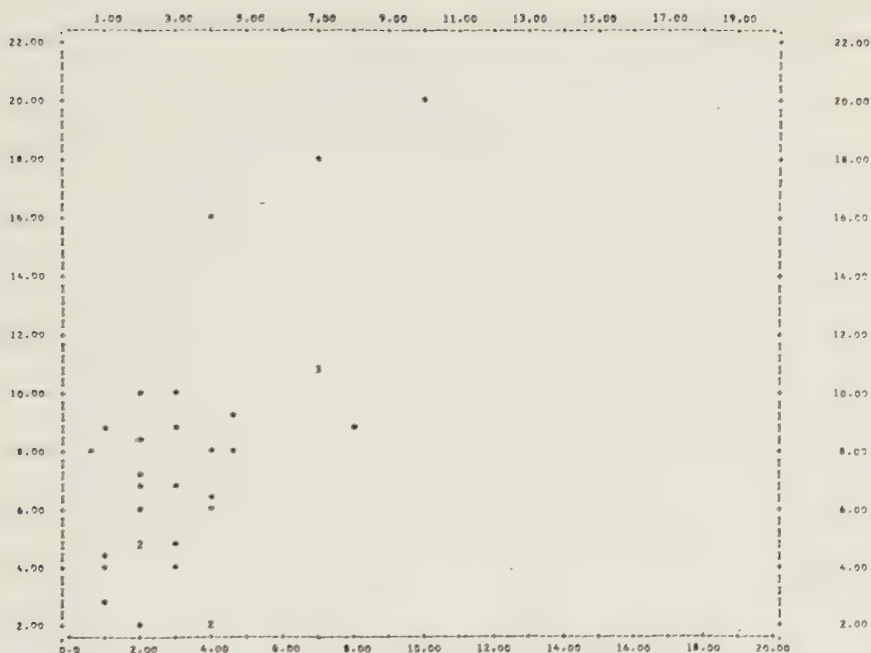


Abb. 89 zeigt den Zusammenhang zwischen den Veränderungen der vorderen Gesichtshöhe und dem Abstand der unteren Molaren von der Mandibularebene ($r = 0,6419$; $n = 32$ für Bionatorgruppe)

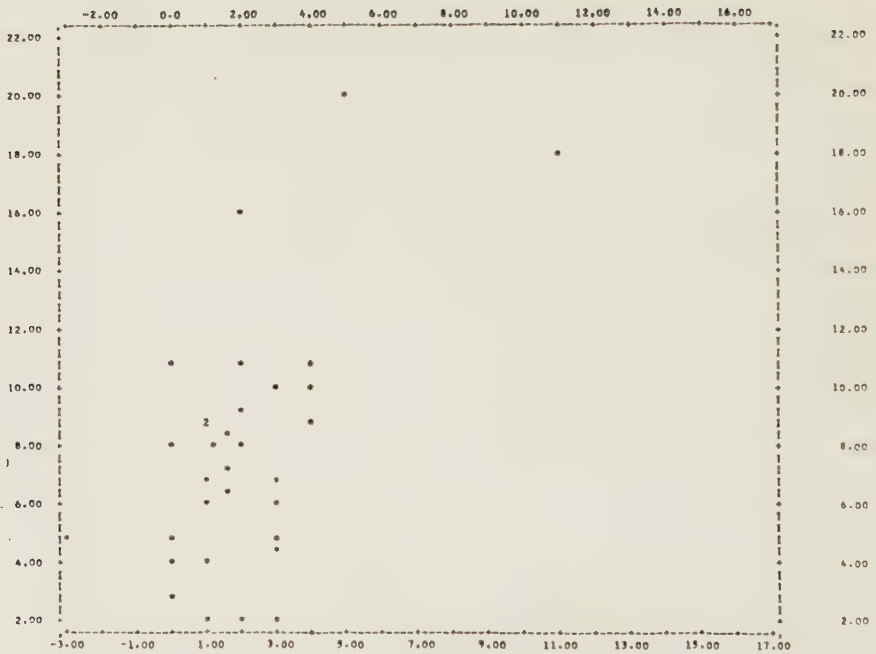


Abb. 90 zeigt den Zusammenhang zwischen den Veränderungen der vorderen Gesichtshöhe und dem Abstand der oberen Molaren vor der Oberkieferbasis ($r = 0,5625$; $n = 32$ für Bionatorgruppe)

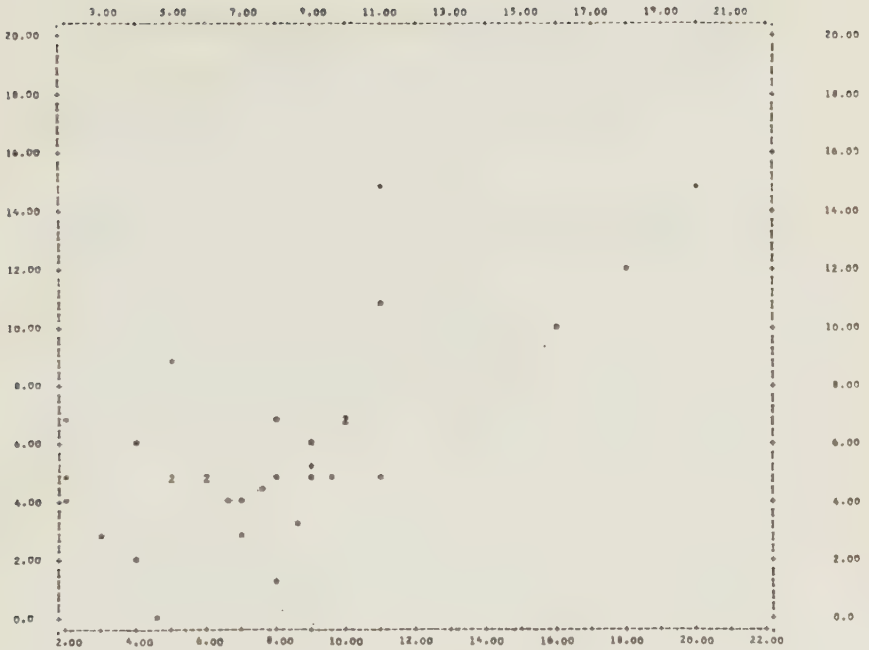


Abb. 91 zeigt den Zusammenhang zwischen den Veränderungen der hinteren und vorderen Gesichtshöhe ($r = 0,6817$; $n = 32$ für Bionatorgruppe)

D. Diskussion

Eine übermäßige Sagittalentwicklung des Mittelgesichts, wie sie von KORKHAUS, G. (33) generell bei Patienten mit Deckbiß als typisch angegeben wurde, konnten wir bei unserer Patientengruppe nicht feststellen. Wie JARABAK, J. R. und DROSCHL, H. (16) fanden wir für den Winkel SNA einen Mittelwert von etwa 81 Grad. Dieser Wert liegt gering unter dem von HASUND, A. (23) für diesen Winkel angegebenen Normwert von 82 Grad. BIDLINGMAIER, J. (2) fand bei seinen Untersuchungen sogar einen Normwert von 82,95 Grad.

Unsere Schienenbionatorgruppe weist einen Mittelwert von 75,6 Grad für den Winkel SNB und einen Abstand PgNB von 3,3 mm auf. Der große ANB-Winkel von 5,4 Grad wird also durch eine sowohl mandibuläre als auch alveoläre Rücklage des Unterkiefers verursacht.

Übereinstimmend mit den Angaben von KORKHAUS, G. (33), HEDGES, R. (26), DAUSCH-NEUMANN, D. (11, 13) und anderen, zeigt sich bei unseren Patienten ein verkürztes Untergesicht, ausgedrückt in einem Verhältnis von oberer zu unterer Gesichtshöhe von 84,8 %. Der Kieferbasiswinkel ist, wie schon von SCHWARZ, A. M. (45), SCHMUTH, G. (44), RINDERER, L. (42) und HIRZEL, H. C. (27) beschrieben, mit einem Mittelwert von 21,6 Grad etwas verkleinert.

Bei unseren Deckbißpatienten war der Kieferwinkel mit einem Mittelwert von 121,3 Grad kleiner, als es der von HASUND, A. (23) angegebenen Norm entspricht.

Ebenso wie DROSCHL, H. (15) konnten wir feststellen, daß die Sella-, Artikulare- und Gonionwinkelwerte und der Winkel zwischen vorderer Schädelbasis und Mandibularebene unter dem Normwert liegen und zusammen mit dem verkleinerten unteren Gonionwinkel und dem Verhältnis von hinterer zu vorderer Gesichtshöhe von 69 % auf ein ausgeprägt horizontales Wachstumsmuster schließen lassen.

Bezüglich der dentalen Verhältnisse wurde festgestellt, daß sowohl die Oberkieferfront als auch meist die Unterkieferfront bei Behandlungsbeginn retrudiert waren und ein deutlicher vertikaler frontaler Überbiß im Mittel 5,9 mm bestand. Die Seitenzahnbereiche, besonders im Unterkiefer, waren bei Behandlungsbeginn in vertikaler Richtung unterentwickelt ($\bar{6}$ GoGn = 27,9 mm).

Was die Veränderungen durch die Behandlung betrifft, so ist bei einem Vergleich mit den in der Literatur angegebenen Ergebnissen zunächst zu berücksichtigen, welche Behandlungsmittel jeweils angewandt worden sind. Am Interessantesten dürfte eine Gegenüberstellung unserer Ergebnisse mit den von JARABAK, J. R. (16) mit feststehenden Behandlungsmitteln bei amerikanischen Patienten erzielten Ergebnissen sein. Bei beiden Behandlungsmethoden bleibt der Winkel SNA praktisch unverändert, und der Winkel SNB wird um etwa ein Grad größer, wodurch sich der ANB-Winkel um etwa ein Grad reduziert. Die Veränderungen der drei Gesichtsebenenwinkel NSAr, SArtgo und ArtgoGn sind relativ unbedeutend. Ihre Winkelsumme, wie sie BJÖRK angibt, vergrößert sich bei den Schienenbionatorfällen um circa ein Grad.

Der Winkel ML-NSL bleibt bei beiden Behandlungsmethoden nahezu unverändert. Die Tatsache, daß bei den Gesichtsebenenwinkeln und dem Winkel ML-NSL kaum eine Veränderung festzustellen war, läßt den Schluß zu, daß die eingetretene Bißhebung nicht durch eine Rotationsbewegung des Unterkiefers um eine Scharnierachse, sondern durch Parallelverlagerung der Mandibula nach unten und gleichzeitige vertikale Verlängerung der Alveolarfortsätze erfolgt. Dies geschieht hauptsächlich durch vermehrtes Wachstum des aufsteigenden Astes.

Der Winkel der oberen Einser zur vorderen Schädelbasis (1-SN) und der Interinzisalwinkel (Medianwert = -10 Grad), wurden deutlich verbessert, wobei bei der festsitzenden Methode etwas günstigere Ergebnisse erreicht wurden. Zu berücksichtigen ist dabei jedoch, daß unser Patientengut eine ausgeprägtere Steilstellung der Oberkieferfrontzähne aufwies als die festsitzende Vergleichsgruppe. JARABAK, J. R. und DROSCHL, H. gehen bei der Einstellung der oberen Schneidezähne davon aus, daß ein stabiles Ergebnis nur durch Torquen der Wurzeln nach distal zu erreichen sei. Bei unseren Fällen wurde die Verbesserung der Achsenrichtung der Oberkieferfrontzähne hauptsächlich durch Kippung der Kronen nach labial erzielt. Die Steilstellung der Unterkieferfrontzähne wurde bei beiden Behandlungsmethoden durch protrudieren verbessert.

Was die vertikalen Veränderungen im Frontbereich betrifft, so war bei beiden Behandlungsweisen keine Intrusion der Frontzähne zu verzeichnen.

Nach der Gegenüberstellung der Fernröntgenwerte dieser mit unterschiedlichen Methoden behandelten Patientengruppen, sollen nun unsere Ergebnisse mit anderen, in der Literatur mitgeteilten Ergebnissen verglichen werden.

OGATA, Y. (38) gibt an, den Überbiß durch Intrusion und Labialbewegung der Frontzähne und Extrusion der Molaren verringert zu haben. Auch DAUSCH-NEUMANN, D. (9 - 13), HIRZEL, H. C. (27) und WEISE, W. (54), die Deckbißpatienten mit verschiedenen herausnehmbaren Geräten behandelt hatten, machen eine Intrusion der Front und Extrusion der Seitenzähne für die Bißhebung verantwortlich. Bei unseren Fernröntgenanalysen konnte, wie ausgeführt, eine Intrusion der Frontzähne nicht nachgewiesen werden. Wir müssen uns deshalb der Erklärung von BIMLER, H. P. (4), DAUSCH-NEUMANN, D. (9 - 13), WEISE, W. (54) und anderen anschließen, daß in der Deckbißbehandlung mit herausnehmbaren Behandlungsgeräten nicht eine Intrusion der Frontzähne erzielt wurde, sondern eine relative Verkürzung durch Hemmung des verstärkten alveolären Wachstums in vertikaler Richtung. Eine Bißhebung durch mandibuläre Verschiebung des Unterkiefers nach mesial mit Längenwachstum im Kiefergelenkbereich hält DAUSCH-NEUMANN, D. (9 - 13) für möglich. Bei unseren Patienten war die Bißverschiebung jedoch gering und eine dadurch bedingte Bißerhöhung nicht sehr wahrscheinlich. Das übereinstimmend in der Literatur beschriebene Vertikalwachstum der Seitenzähne finden wir durch unsere Untersuchungen bestätigt.

JARABAK, J. R. (30) strebt zwar eine Öffnung des Kieferbasiswinkels durch Distalisierung der Seitenzähne an, aber auch bei den von ihm behandelten und von DROSCHL, H. (16) nachuntersuchten Fällen war keine dauerhafte Öffnung dieses Winkels nachweisbar.

HAUSSER, E. (25) betont für die Deckbißbehandlung mit herausnehmbaren Geräten, ebenso wie GUGINO, C. F. (22) für die Behandlung mit festsitzenden Geräten, daß durch die

Behandlung keine rezidivfreie Vergrößerung dieses Winkels erreicht werden kann. GUGINO, C. F. lehnt sogar jede vertikale Veränderung im Seitenzahnbereich ab und verlangt eine Bißöffnung nur durch Intrusion und Torque der Frontzähne. Eine Kippung der Okklusionsebene, wie sie von BRANKATO, S. (7) beobachtet wurde, finden wir bei unseren Untersuchungen nicht bestätigt.

In Übereinstimmung mit HAUSSER, E. (24), DROSCHL, H. (15) und anderen können wir ein verstärktes Längenwachstum des aufsteigenden Astes feststellen. Wie diese beiden Autoren führen wir die Bißhebung auf dieses verstärkte Längenwachstum im posterioren Schädelbereich und auf das alveoläre Höherwachsen der Unterkieferseitenzähne zurück.

Die von DROSCHL, H. (16) beobachtete Vergrößerung des Artikularewinkels und die geringgradige Verkleinerung des Kieferwinkels fanden wir bei unserer Patientengruppe nicht. Eine Änderung der Wachstumsrichtung der Maxilla in eine Aufwärtsrichtung und eine Intrusion der Zähne, wie sie von ALTUNA, G. und WOODSIDE, D. (1) in Tierversuchen mit Aufbißblöcken von etwa 11 mm Dicke erzielt worden waren, wird durch unsere Behandlungsmethode mit dem Schienenbionator verständlicherweise nicht hervorgerufen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen deutlich den Unterschied in der Auswirkung des Schienenbionators gegenüber dem Aktivator. Eine Beeinflussung der Anomalie des Deckbisses erscheint mit dem Schienenbionator günstiger. Insbesondere wird durch die Aufbißschiene das vertikale Wachstum im Frontbereich besser gehemmt.

Gleichzeitig kommt es zu einer Freigabe der Verzahnung im Seitenzahnbereich und damit zu einer alveolären Nachentwicklung im Molaren- und Prämolarenbereich, besonders des Unterkiefers. Diese Bißsperrung und Wachstumsfreigabe induziert ein stärkeres Längenwachstum des aufsteigenden Astes als beim Aktivator.

Während mit dem Aktivator keine Verbesserung des Verhältnisses von oberer zu unterer Gesichtshöhe erzielt werden konnte, ist beim Schienenbionator eine auffällige Erhöhung des Untergesichts nachweisbar. Beim Aktivator mußte eine, wenn auch geringgradige, Verschlechterung der Winkel ML-NSL, NL-NSL, ML-NL und somit auch ein ungünstigeres Verhältnis von hinterer zu vorderer Gesichtshöhe, durch das ausgeprägt horizontale Wachstumsmuster, in Kauf genommen werden, wohingegen diese Werte bei der Therapie mit dem Schienenbionator stabil gehalten werden konnten. Die Winkelsumme nach BJÖRK hat sich sogar leicht vergrößert.

Da der Schienenbionator auch eine bessere Aufrichtung und Protrudierung der oberen Frontzähne bewirkte als der Aktivator, ist die stärkere Reduktion des vertikalen Überbisses im Frontbereich erklärbar.

Leider standen für diese Untersuchung noch keine Fernröntgen-seitenbilder zur Verfügung, die nach Absetzen der Retention angefertigt worden waren. (DROSCHL, H. und JARABAK, J. hatten von den meisten Patienten Röntgenunterlagen auch 2 - 3 Jahre nach Behandlungsende.) Es wäre von großem Interesse, zu beobachten, wie sich die Situation nach Absetzen des Retentionsgerätes verändert. Es ist vorstellbar, daß es eventuell während der Behandlung mit dem funktionskieferorthopädischen Gerät im Laufe der Behandlung zu einer Veränderung des Verhaltensmusters der Weichteile gekommen ist, so daß die

Behandlungsergebnisse relativ stabil bleiben. Diese Frage müßte in einer erneuten Untersuchung an Hand von Fernröntgenseitenbildern, die einige Jahre nach Abschluß der Retentionsphase angefertigt werden, geklärt werden.

E. Zusammenfassung

Um über die Auswirkung der kieferorthopädischen Behandlung des Deckbisses eine Aussage machen zu können, wurden Fernröntgenseitenbilder von insgesamt 42 Deckbißpatienten analysiert. 32 Patienten waren mit dem Schienenbionator und 10 Patienten mit dem Aktivator behandelt worden. Ein Vergleich der Fernröntgenseitenbilder, die zu Beginn der Behandlung erstellt worden waren, mit Röntgenbildern nach Abschluß der Behandlung zeigt, daß mit beiden Gerätetypen (Aktivator und Bionator) kaum basale Veränderungen erreicht wurden. Die Wirkung der Behandlungsapparaturen hat sich in erster Linie auf die Zähne und Alveolarfortsätze erstreckt.

Durch Nachentwicklung der seitlichen Alveolarfortsatzanteile und das Längenwachstum des aufsteigenden Astes waren in geringem Umfang skelettale Veränderungen nachweisbar, die zur Hebung des tiefen Bisses geführt haben.

Zusätzlich erfolgt beim Schienenbionator eine Hemmung des alveolären Wachstums im Frontzahnbereich und gute Aufrichtung der Frontzähne und damit eine bessere Reduzierung des vertikalen Überbisses als beim Aktivator.

Ebenso konnten für die Erhöhung des Untergesichtes bei der Gruppe Schienenbionator günstigere Ergebnisse nachgewiesen werden als bei der Aktivatorgruppe.

Literaturverzeichnis

-
- 1 ALTUNA, G. und : Die Auswirkung von Aufbiß im Ober-
WOODSIDE kiefer bei *Macaca rhesus* (Vorläufige
Ergebnisse.)
Fortschr. Kieferorthop. 38 (1977)
391 - 402
 - 2 BIDLINGMAIER, J. : Untersuchungen zur Frage der Korre-
lation zwischen Prognathie- und Nei-
gungsgrad anhand lateraler Röntgen-
schädelaufnahmen von Erwachsenen
Diss. Erlangen (1977)
 - 3 BIEBER, K. : Die Breitenentwicklung des Zahnbogens
bei Deckbiß, Dtsch. Stomat. 22 (1973)
545-
 - 4 BIMLER, H. P. : Die Behandlung des Deckbisses mit dem
Gebißformer, Fortschr. Kieferorthop.
14 (1953) 178
 - 5 BIMLER, H. P. : Neue Gesichtspunkte zur Äthiologie der
Progenie, Fortschr. Kieferorthop. 32
(1971) 169
 - 6 BIMLER, H. P. : Lineare Messungen am Fernröntgen-
bild, Fortschr. Kieferorthop. 36
(1975) 34

- 7 BRANCATO, S. : The Stability of Orthodontic Changes in Class II, Division 2 Malocclusions Treated with the Begg Technique Through Comparison of Pretreatment, Posttreatment and Retention Cephalometric Measurements. Amer. J. Orthodont. 65 (1974) 650
- 8 BYLOFF-Clar, H. : Ergebnisse von Nachkontrollen beim
und DROSCHL, H. Deckbiß. Öst. Z. Stomat. 6/7 (1970) 217
- 9 DAUSCH-NEUMANN, D. : Deckbißbehandlung: Versuch einer kritischen Bewertung der therapeutischen Möglichkeiten. Fortschr. Kieferorthop. 14 (1953) 97
- 10 DAUSCH-NEUMANN, D. : Die Bewertung des elastischen Gebißformers. Fortschr. Kieferorthop. 15 (1954) 51
- DAUSCH-NEUMANN, D. : Die Therapie bei vertikalen Gebißanomalien, Fortschr. Kieferorthop. 22 (1961) 108
- 11 DAUSCH-NEUMANN, D. : Kieferkompression und Deckbiß im frontalen Fernröntgenbild. Fortschr. Kieferorthop. 33 (1972) 11
- 12 DAUSCH-NEUMANN, D. : Über das Kinn bei Deckbiß und Progenie. Fortschr. Kieferorthop. 34 (1973) 238
- 13 DAUSCH-NEUMANN, D. : Über die Gesichtshöhe. Fortschr. Kieferorthop. 35 (1974) 332

- 14 DEMISCH, A. : Auswirkungen der Distalbißtherapie mit dem Aktivator auf das Gesichtsskelett, Schweiz. Mschr. Zahnheilkunde 83 (1973) 1072
- 15 DROSCHL, H. : Die Morphologie des Deckbisses. Fortschr. Kieferorthop. 35 (1974) 209
- 16 DROSCHL, H. und JARABAK, J. R. : Die Morphologie und Behandlung des Deckbisses. Fortschr. Kieferorthop. 36 (1975) 530
- 17 FLEISCHER-PETERS, A. : Funktionelle Deckbißbehandlung. und FLEISCHER, E. Fortschr. Kieferorthop. 35 (1974) 64
- 18 FRÄNCKEL, R., : Zahndurchbruch und Vererbung beim FALCK, F. Deckbiß. Fortschr. Kieferorthop. 28 (1967) 175
- 19 GODIAWALA, R. N. : A Cephalometric Comparison between und JOSHI, M. R. Class II, Division 2 Malocclusion and Normal Occlusion. Angle Orthodont. 44 (1974) 262
- 20 GRABER, T. M. : The "Three Ms" Muscles, Malformations and Malocclusion. Amer. J. Orthodont. 49 (1963) 443
- 21 GROSSE-WIENKER, M. : Ein Beitrag zur Behandlung des Deckbisses, insbesondere des oft stark komprimierten und unter sich gehenden Unterkieferzahnbogens. Fortschr. Kieferorthop. 14 (1953) 116

- 22 GUGINO, C. F. : An Orthodontic Philosophy (1971)
- 23 HASUND, A. : Klinische Kephallometrie für die Bergen-
Technik. Kieferorthop. Abteilung des
zahnärztlichen Institutes der Universität
Bergen, Eigenverlag (1974)
- 24 HAUSSER, E. : Zur Äthiologie und Genese des Deck-
bisses. Fortschr. Kieferorthop. 14
(1953) 154
- 25 HAUSSER, E. : Ergebnis der Distalbißtherapie im Fern-
röntgenbild. Fortschr. Kieferorthop. 22
(1961) 186
- 26 HEDGES, R. B. : A Cephalometric Evaluation of Class II,
Division 2. Angle Orthodont. 28 (1958)
191
- 27 HIRZEL, H. C. : Wahl der Behandlungsmittel beim Deck-
biß. Fortschr. Kieferorthop. 33 (1972)
213
- 28 HITCHCOCK, H. P. : The Cephalometric Destinction of Class
II, Division 2 Malocclusion. Amer. J.
Orthodont. 69 (1967) 447
- 29 HOFFER, O. : Maxillo - faziale Verhältnisse behandel-
ter Deckbißfälle. Fortschr. Kieferorthop.
14 (1953) 81
- 30 JARABAK, J. R. : Technique and Treatment with Lightwire
und FIZZEL, J. A. Edgewise Appliances. C. V. Mosby Co.
Saint Louis

- 31 JARABAK, J. R. : Development of a Treatment Plan in the Light of Ones Concept of Treatment Objectives. Amer. J. Orthodont. 46 (1960) 481
- 32 ISAACSON, J. R., : Extreme Variations in Vertical Facial
ISAACSON, R. J., Growth and Associated Variation in
SPEIDEL, T. M., Skeletal and Dental Relations. Angle
WORMS, F. W. Orthodont. 41 (1971) 219
- 33 KORKHAUS, G. : Über den Aufbau des Gesichtsschädels beim Deckbiß. Fortschr. Kieferorthop. 14 (1953) 162
- 34 LIEB, G. : Untersuchungen über die Variationen im Aufbau des Gesichtsschädels und ihren korrelativen Zusammenhang mit der individuellen Form des Kauorganes bei Gebißfehlbildungen. Fortschr. Kieferorthop. 27 (1966) 276
- 35 MEYER, E. und : Untersuchungen zur Deckbißdiagnose aus
HAASE, G. dem Fernröntgenseitenbild. Dtsch. zahn-ärztl. Z. 32 (1977) 927
- 36 MOYERS, P. E. : Handbook of Orthodontists 2nd ed. Medical Publ. inc. Chicago (1973) 3
- 37 NAWRATH, K. : Zur Prognose der Tiefbißbehandlung bei Deckbiß mit mandibulärer Retrusion. Fortschr. Kieferorthop. 31 (1970) 309
- 38 OGATA, Y. : Nonextraction Class II, Division 2 Treatment. Amer. J. Orthodont. 65 (1974) 67

- 39 PEARSON, L. E. : Vertical Control Through the Use of
Mandibular Posterior Intrusive Forces.
Angle Orthodont. 43 (1973) 194
- 40 PETERSON, H. W. : Treatment of a Class II, Division 2
Case in Which the Reduction of Tooth
Material was Indicated. Amer. J.
Orthodont. 38 (1965) 773
- 41 RICKETTS, R. M. : Interview mit Ricketts, R. M..
Informationen 3 (1978) 304
- 42 RINDERER, L. : Die Therapie des Deckbisses. Schweiz-
Mschr. Zahnheilk. 75 (1965) 868
- 43 SWANN, G. C. : The Diagnosis and Interception of Class
II, Division 2 Malocclusion. Amer. J.
Orthodont. 40 (1954) 325
- 44 SCHMUTH, G. : Deckbiß und Fernröntgenbild. Fortschr.
Kieferorthop. 20 (1959) 58
- 45 SCHULZE, Chr. : Zur Vererbung der Progenie. Fortschr.
und WEISE, W. Kieferorthop. 26 (1965) 213
- 46 SCHURICHT, H. : Beitrag zur Morphogenese des Deck-
bisses. Fortschr. Kieferorthop. 14
(1953) 92
- 47 SCHWARZ, A. M. : Der Deckbiß im Fernröntgenbild,
I. Teil, Die Beziehungen des Deckbisses
zum Schädelbau. Fortschr. Kieferorthop.
17 (1956) 89

- 48 SCHWARZ, A. M. : Der Deckbiß (Steilbiß) im Fernröntgenbild, II. Teil, Der Steilbißkiefer im Fernröntgenbild. Fortschr. Kieferorthop. 17 (1956) 186
- 49 SCHWARZ, A. M. : Der Deckbiß (Steilbiß) im Fernröntgenbild, III. Teil, Behandlungsergebnisse des Steil (Deck-)bisses im Fernröntgenbild. Fortschr. Kieferorthop. 17 (1956) 258
- 50 SCHWARZ, A. M. : Lehrgang der Gebißregelung. Band I und II, 3. Auflage, Wien - Innsbruck 1961
- 51 SCHWARZ, A. M. : Die Röntgenostatik. Verlag von Urban und Schwarzenberg, Wien - Innsbruck 1958
- 52 TIEGELKAMP, K. H. : Beziehungen zwischen Oberkiefer- und Unterkieferlänge bei Distalbißfällen. Fortschr. Kieferorthop. 22 (1961) 211
- 53 VOSMIK, C. J. : Some Factors Involved in the Treatment of Angles Class II, Division 2, Amer. J. Orthodont. 25 (1939) 865
- 54 WEISE, W. : Zur mandibulären bzw. artikulären Bißhebung bei der Behandlung mittels Aktivator. Dtsch. zahnärztl. Z. 11 (1956) 747
- 55 WENZEL, R. : Die Bißhebung: Behandlungserfolg und -mißerfolg unter Beurteilung von Fernröntgenseitenbildern. Fortschr. Kieferorthop. 37 (1976) 302
- 56 Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie. Fortschr. Kieferorthop. 36 (1975) 217

Hiermit danke ich Frau Prof. Dr. A. Fleischer-Peters für die Anregung und freundliche Überlassung des Themas.

Ferner danke ich Herrn Dr. E. Fleischer für die zur Verfügung gestellten Patientenunterlagen.

Weiter danke ich Herrn Dr. Prestele für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung.

Lebenslauf

Am 20. April 1952 wurde ich als Tochter der Eheleute Dr. med. dent. Richard Hegerl und Dr. med. dent. Siegelinde Hegerl, geb. Kirchbauer in Neustadt/WN geboren. Nach vier Jahren Volksschule trat ich 1962 in das Augustinus-Gymnasium in Weiden ein, wo ich 1972 die Reifeprüfung mit Erfolg ablegte.

Im Wintersemester 1971/72 begann ich in Erlangen das Studium der Zahnheilkunde und bestand im Sommersemester 1972 in Bonn das zahnärztliche Vorphysikum. Anschließend setzte ich mein Studium wieder in Erlangen fort und legte im Wintersemester 1973 die zahnärztliche Vorprüfung ab.

Am 3. September 1976 heiratete ich den Zahnarzt Dr. Werner Loos, und am 6. Dezember 1976 beendete ich mit Erfolg das zahnärztliche Staatsexamen.

Seit dem 15. Mai 1977 bin ich an der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universität Erlangen-Nürnberg als Ausbildungsassistentin tätig.

COPY-PRINT R. LEHMPFUHL
Marquardsenstr. 21 8520 Erlangen